Milano. — Stab. Grafico Matarelli, via Passarella, 13-15. PRESTINARI ARSACE, gerente.

Anno XXIV. - N. 24. Lire UNA. 15 Dicembre 1917.

Conto Corrente con la Posta.

LA SCIENZA PER TUTTI

Rivista quindicinale delle scienze e delle loro applicazioni alla vita moderna
Redatta e illustrata per essere compresa da tutti

ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 11.- - Estero Fr. 13.50 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 5.50 - Estero Fr. 6.75



Tiro con mitragliatrice dall'aeroplano. — *Vedere in questo numero*: **LE OFFICINE CAPRONI.**

CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO - VIA PASQUIROLO, 14

PICCOLA POSTA

Avvertiamo i lettori, a scanso di malintesi e di giusti risentimenti, che, salvo casi eccezionali, non rispondiamo mai direttamente, ma sempre mediante la Piccola Posta. *È interessante per tutti leggere questa rubrica periodicamente.*

M. RODELLI — *Serracapriola.* — In *Domande e Risposte* e in *Grandi e Piccole Industrie* indicazioni del genere debbono essere apparse abbastanza recentemente. Vuol farne ricerca? Se non basteranno quelle rimandi, e riprenderemo in esame la cosa.

D. BARGONE — *Vallona.* — Veda in *Piccola Posta* del 1° agosto 1917. E se le servono maggiori notizie si procuri i nostri Indici: vi troverà l'indicazione di altre pubblicazioni in argomento.

G. GIULIANI — *Zona Guerra.* — Si rivolga a nome nostro all'Agenzia Internazionale Brevetti: Corso Magenta, 31, Milano. Avrà i ragguagli del caso.

A. CIATTO — *Genova.* — Ringraziamenti: la collaborazione alle nostre rubriche fisse è... il primo dovere dei lettori assidui!

S. LOFFREDO — *Maddalena.* — Non sapremmo davvero a chi chiedere quei numeri di periodici. Se le rispettive Amministrazioni li hanno esauriti non possiamo consigliarle che un'inserzione nelle nostre *Richieste Offerte.*

Rag. C. BERGAMINI — *Parma.* — Ottimamente e pubblicheremo al più presto. Perchè non ha mandato pure una buona fotografia?

S. CIRILLO — *Bari.* — Manuali non ne conosciamo. Chieda cataloghi o listini alle seguenti Ditte, tutte di Milano: Melzi E. e A., Corso Romana, 80; Giannoni L. e C., Via Melzo, 7; Ottolini Giuseppe, Via San Gregorio, 54. Altre indicazioni potremo darle, dietro richiesta, se non potrà fornirsi presso i sopradetti.

E. CIMATO — *Milano.* — Ringraziamenti per la risposta, e nessuna preoccupazione per l'estensione. Come avrà veduto, non esitiamo a sacrificare pagine e pagine anche per una risposta sola; tanto siamo persuasi da tutto, a favorire lo sviluppo della rubrica. Speriamo pubblicare nel numero doppio. Se no, al più presto.

L. BINI — *Mantova.* — Che la rubrica sia libera non menoma l'impossibilità di far posto ad un numero eccessivo di domande per ogni assiduo, e d'altra parte non possiamo a meno di trovare preferibili quelle d'interesse generale a quelle che, per soverchia specializzazione o per mancanza di letteratura in merito, sembrano difficilmente esaudibili. Le par giusto? Ad esempio per queste ultime, e fermandoci subito alla prima: chi potrà darle notizie oltre lo Zambelletti? e come sperare che egli voglia darle? Comunque, si farà del nostro meglio per accontentare anche lei.

G. FEVOLA — *Castello d'Alife.* — Politecnici: a Napoli, a Torino, a Milano. Per accedervi bisogna possedere la licenza d'Istituto Tecnico, sezione fisico-matematica. Chieda programmi per l'organizzazione e i corsi. Abbiamo poi le scuole d'applicazione per ingegneri, a Roma e a Bologna; ma sono oltre la sua domanda.

U. BURBASSI — *Faenza.* — Riviste: « Conceria e calzoleria moderna » che dovrebbe essere a Torino. Non la conosciamo. Provi ad informarsene presso la R. Conceria-Scuola, di Torino, alla quale dedicheremo prossimamente un intero numero di *Scienza per Tutti* che le fornirà copia di interessanti notizie. Manuali: veda i volumetti nn. 231 e 256-257 della nostra *Biblioteca del Popolo.*

L. BENSO — *Silurante 27 A. S.* — Domanda non nuova: anche recentemente, in *Piccola Posta*, si è ripubblicata una risposta. Voglia cortesemente farne ricerca.

E. MONTRESOR — *Castelbelforte.* — Veda risposta a domanda XLI pubblicata in *Grandi e Piccole Industrie* nel numero del 15 ottobre; più, salvo errore, altre domande e risposte nella stessa rubrica.

Dott. G. CLÉMENT — *Milano.* — Ancora un'indicazione per lei: « Le carbon » di H. Le Chatelier; acquistabile presso l'editore Hoepli.

C. PALLADINO — *Roma.* — Certi che avrà già ricevuto il materiale chiestoci, aggiungiamo qui vivissimi auguri per l'A.

G. BARBIERI — Si rivolga alla Ditta Stucchi e C., via Tortona 11, Milano. Eventualmente ci riserva e faremo ricerche. Comunque, nessun rimborso: tutte le informazioni che pubblichiamo sono gratuite.

G. SCURI — *Milano.* — Possiamo consigliarle la « Rivista tecnica d'elettricità »: chieda alla direzione, Corso Magenta, 31.

G. G. — *Messina.* — Può essere come ella osserva, ma nulla anche vieta di supporre che il materiale non sia ancora stato esaminato. Il personale diminuisce e il materiale d'esame aumenta: perciò... Non comprendiamo perchè, se ha fondate ragioni di fiducia nella cosa, non segua la via più breve dirigendosi senz'altro all'apposito Comitato. Vivi auguri.

A. RICO — *Sori.* — Disponibili le annate 1910, 1911 e 1912: si rivolga all'Amministrazione. Le abbiamo fatto spedire il Catalogo.

G. BRUNI — *Zona Guerra.* — Spedito, come da suo desiderio, all'ultimo recapito che abbiamo dell'interessato.

F. JONSHON — *Roma.* — Mettiamo in corso la domanda sperando di poter procurare qualche notizia, ma non vediamo perchè, se ella intende ripetere tali sperimentazioni, non scriverebbe direttamente all'« Electrical Review » o al « Journal of the Board of Agricolture ». Meglio ancora, presso l'Istituto Internazionale d'Agricoltura ella potrebbe far ricerche costì, raccogliere quanti più dati possibile e mandarceli per la pubblicazione — opportunissima certo in questi tempi.

F. F. VACCARO — *Roma.* — Per quanto sappiamo la direzione della biblioteca da lei citata non potrebbe, nel migliore dei casi, che tenere in considerazione la sua proposta per quando potrà essere attuata. Proponga direttamente e concretamente, e non è dubbio che la possibilità di riempire una lacuna varrà in suo favore.

G. BRAMANTI — *Zona Guerra.* — La « Rivista di pesca e idrobiologia » (Pavia); non conosciamo altro. Il « Lavoratore del mare » (Genova) è un organo di classe e pensiamo che l'argomento non possa essere trattato come servirebbe a lei nei periodici commerciali « Messaggero Marittimo Italiano » di Genova e « Corriere Marittimo Siciliano » di Palermo.

E. CHARTROUX — *Porto Maurizio.* — Le manderemo quanto chiesto non appena in possesso di una sua risposta per la pubblicazione: ella comprende certamente la doppia necessità, in cui ci troviamo, di non depauperare la rubrica e di mantenerne vivo l'interesse per tutti i lettori.

E. D. GRATTA — *Livorno.* — Disponibili le annate 1910, 1911 e 1912. Per i due numeri del 1914 non sapremmo consigliarle che un'inserzione nelle nostre *Richieste-Offerte.* Non ricordiamo le domande; perchè non accennarne almeno l'argomento se non rinviarne il testo?

Corrispondenza fra i lettori.

Il signor Coleselllo Gino (Milano, Via Lecco, 6) prega il signor ing. Armando Albert di volergli comunicare il suo indirizzo per scambio di idee circa le esperienze del Dussaud sulla luce fredda.

Giannino Giarda, Treviso. — Mi interessa inserzione sua nel n. 15 novembre *Scienza per Tutti* ma temo dell'indicazione di indirizzo — Biagio De Lorenzi, 5.° Genio, 30.° Minatori, 22° Corpo Armata, *Zona di Guerra.*

Anno XXIV. - N. 24. *Conto Corrente con la Posta.* **15 Dicembre 1917.**

LA SCIENZA PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA
REDATTA E ILLUSTRATA PER ESSERE COMPRESA DA TUTTI

ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 11. — Estero Fr. 13,50 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 5,50 — Estero Fr. 6,75

Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 50 — Estero Cent. 60

SOMMARIO

TESTO:

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

Fr. AGOSTINO GEMELLI — *Il nostro soldato.* Saggi di psicologia militare (Treves, Ed., Milano, 1917).

Fr. AGOSTINO GEMELLI — *Sulla composizione del sangue degli aviatori* (Estratto dal « Bollettino dell'Istituto Sieroterapico Milanese », Anno I, n. 2).

Avv. SIRIO CAPERLE — *Per l'organizzazione pratica dei trasporti aerei.* Verona, a cura dell'autore.

Dott. UBERTO FERRETTI — *L'impianto frigorifero del Mercato delle Erbe a Bologna.* — Estratto da « Rivista del Freddo », fascicolo 12, anno 1915.

Dott. UBERTO FERRETTI — *Il frigorifero militare di Spezia.* — Estratto da « Rivista del Freddo », fascicolo 4 e 5, 1917.

T. DE STEFANI PEREZ — *Cavallette, loro invasioni e lotta contro di esse in Sicilia* (Palermo, Officina Scuola Tipografica); *L'insetto dei frutti del pistacchio e modo di limitarne i danni* (Palermo, Tip. C. Sciarrino); *Notizie preventive e informazioni sulla « Sphenoptera lineata F. » e la larva d'un lepidottero che attaccano la sulla della Tunisia e della Sicilia* (Estratto dal I Congresso internazionale d'entomologia; Bruxelles, imprimeur Hayez); *Note di myiasis negli animali e nell'uomo* (Estratto dal « Rinnovamento economico-agrario della Provincia di Trapani », anno IX, n. 5-6); *Studi sulla flora e sulla vita delle piante in Libia: aggiunte ai zoocecidii della Tripolitania, e Altri zoocecidii della Sicilia* (Estratti dal « Bollettino del R. Giardino Coloniale di Palermo », 1914 e 1915).

— Dall'Ed. G. Lavagnolo, Torino:

Ing. G. THEY — *La lavorazione razionale di elementi di macchine*, 2.ª ediz.

Ing. G. THEY — *La fresa.* Teoria, classificazione, nomenclatura, costruzione ed uso.

GIOSUÈ RIPPO — *Il montatore elettromeccanico.* Parte seconda: macchine a corrente continua.

GIOSUÈ RIPPO — *Il memorandum dell'elettricista.* 2.ª ediz. ampliata.

Ing. T. JERVIS — *Procedimenti, mezzi e strumenti di calcolo necessari al meccanico e all'elettricista.*

Ing. C. FONTANA — *Macchine a vapore rotative.* Storia critica; Invenzioni e studî.

Ing. C. FONTANA — *Macchine a gas acido carbonico agente in circuito chiuso.*

UMBERTO VERONA — *Il manuale del fornaio.* Trattato teorico-pratico di panificazione razionale moderna.

— Dall'Ed. U. Hoepli, Milano:

R. ISSEL — *Biologia Marina.*

F. MELIS-MARINI — *L'acquaforte.*

" Per l'Italia "

Uno dei nostri migliori assidui ci invia da Buenos Ayres copia di un manifesto pubblicato da quella « Associazione fra discendenti di italiani » nell'ora della nostra sventura. Dettato dal dott. Francesco Sicardi, un'illustrazione della Facoltà di Medicina di Buenos Ayres, e sottoscritto da circa duecento firme che per un quarto appartengono alle migliori personalità scientifiche argentine, il manifesto dei « Figli degli Italiani » è stato pubblicato in sette lingue — italiana, spagnuola, inglese, francese, russa, portoghese, rumena — e riprodotto da tutti i giornali Sud Americani.

Ricordato l'Esercito Italiano « difensore della giustizia e del diritto, che mosse in guerra in nome di un martirologio che non ha l'eguale nella storia del mondo » i firmatari del manifesto affermano la loro sicura fede di trionfo.

E vogliamo — continuano — *che lo sappiano tutti, per fondamentali ragioni: perchè abbiamo appreso nelle nostre vecchie case ad amare l'Italia, perchè la conosciamo forte e valorosa, perchè, unitamente alle nazioni alleate, è impegnata a far trionfare il decoro dell'uomo contro la forza, che è brutalità se non è posta al servizio del diritto e s'impiega nella nefanda lussuria della conquista. E lo diciamo in questo paese che deve rompere le relazioni con gli imperi centrali, ricordando le offese infertegli e ricordando che hanno meditato la conquista del nostro territorio.*

Per il trionfo dell'esercito d'Italia, per la grandezza della Patria dei nostri padri!

Giunga ai lettori nostri, questo vibrante appello della pubblicazione in discorso, come il saluto e il voto — « Per l'Italia » — di quei fratelli d'oltremare pei quali pure la grande proletaria si è mossa.

RICHIESTE - OFFERTE

Si pubblicano in questa rubrica tutte quelle richieste *e quelle offerte, che rispondendo ai bisogni della scienza e della pratica, dànno il mezzo alla nostra rivista d'essere utile come organo di diffusione.*

Prezzo di pubblicazione: L. 0,05 per parola, con un minimo di L. 0,50.

Richieste.

COMPRO piccolo tornio, anche in cattiva condizione. Offrire a: PRIMO PROVINCIALI — *Cecina.*

ACQUISTEREI a prezzo di costo anche se usato il volume: *Leggenda Napoleonica dalla Beresina a Sant'Elena,* (L. Cappelletti) della piccola Biblioteca di Scienze Moderne, F.lli Bocca, Torino. Scrivere a: capit. ALESSANDRINI GIOVANNI, 27° Sez. Aerostatica Fortezza — *Venezia.*

Offerte.

VENDONSI occasione Gruppo Elettrogeno, pellicole cinematografiche 5 centesimi 15 centesimi il metro, Amperometro 50 ampères, Galvanometro 5 volts, Proiettore Pathé 1910. Cercansi occasione Obbiettivo Tessar Zeiss Goerz Dragor 13×18. Dirigendosi ENRICO DEGAETANI — *Salaconsilina* (Salerno).

CHIAVE novità mondiale per bulloni brevettata indispensabile per aeroplani, automobili, stabilimenti, ecc. cedesi brevetto. — Vendo *Scienza per Tutti* dal 1 aprile 1909 al 31 dicembre 1911. MUTTINI — *Parabiago.*

CEDO buon mercato filo capillare per avvolgimenti fasciato di seta da 1/10 a 3/10. Cedo anche piccole quantità. GAGLIANI GIULIANO — Via G. Bruno, 5 — *Livorno.*

VENDO: avviatore per motore elettrico trifase; saldatoio automatico a benzina. Libretto 407932 — Fermo Posta — *Firenze.*

CEDESI Kg. 2 lamiera nickel 15/10 L. 20 e Kg. 2 da 20/10, anche per L. 20. Nickel purissimo. AVIANI, Pasta — *Torino.*

TORNIO a pedale lunghezza m. 1, altezza asse cm. 14. Rivolgersi portiere, via Alessandria 154 — *Roma.*

L'AVIAZIONE ITALIANA NELLE NOTIZIE DALL'AMERICA

In una rivista americana leggiamo del triplano Caproni: « che nell'agosto scorso apparteneva ancora al novero delle novità tecnico sperimentali, ha ormai preso il suo posto conveniente nel campo pratico. Il 22 ottobre infatti esso compiva un record che ne consacrava all'uso le stupefacenti qualità volando da Norfolk al campo d'aviazione di Mineola presso New York, ed i giornali locali ne riportarono entusiasmanti particolari. È stato detto però che quantunque un triplano identico a quello che illustriamo (1), di 900 HP, capace di 80 miglia all'ora e di un peso utile di 4400 libbre, esista in Norfolk, pure il record fu compiuto da un biplano, che è però identico, in portata e proporzioni, al triplano. Esso trasportò infatti sei passeggeri più due piloti, necessari data la costruzione dei suoi comandi, e volò per una distanza rettilineare di 315 miglia, che significano 400 miglia di percorso accidentato, in 4 ore e mezza. Nessun commento è da aggiungere: il posto in prima linea all'apparecchio Caproni è ormai assicurato nel novero delle conquiste aeree ».

La stessa rivista — « Scientific American » — in un precedente numero pubblicava:

« Che l'Italia si trovi all'avanguardia delle altre nazioni in fatto di apparecchi per bombardamento, può rappresentare una sorpresa pel mondo dei non iniziati, ma non è certo una novità per coloro che si occupano di aviazione e vivono in questo ordine di ricerche ed applicazioni.

« Sin dal principio della guerra l'Italia aveva introdotto nel servizio bombardamento aeroplani di vaste proporzioni tipo Caproni ed è da allora che gli ingegneri italiani quetamente ma con esito sicuro stanno studiando e sviluppando nel senso del massimo peso questi coefficenti bellici. Va però aggiunto che l'Italia non ha nel tempo stesso dimenticato i piccoli apparecchi del tipo esploratore pei quali il massimo rendimento richiesto è nella velocità. Tipico per mole e massima portata è un Caproni con motore di 200 HP Isotta Fraschini. Questa macchina può facilmente portare un peso utile totale di 4400 libbre per tre ore. Questo gigante degli apparecchi da bombardamento possiede una velocità di 80 chilometri all'ora ed è l'ideale per il bombardamento dei depositi di munizioni ed armamenti.

« Il maggiore Perfetti del Reale Corpo Aviatori ha recentemente rivelato che l'Italia ha sviluppato un apparecchio di 900 HP capace di un peso utile di tre tonnellate. Gli apparecchi italiani non sono nuovi a questa portata massima, giacchè la raggiungono anche con altri aeroplani di 1000 HP per crocere di 300-350 miglia. In esperimenti circa la potenzialità dei loro motori, gli italiani hanno raggiunto e messo già in pratica motori di 700 HP. Incidentalmente il maggiore Perfetti richiama l'attenzione ad altri lati dello sviluppo raggiunto dall'aeronautica italiana: il più rapido aeroplano del mondo capace di 139 miglia all'ora, il più rapido idrovolante con velocità di 112 miglia all'ora, e un terzo apparecchio capace delle maggiori altezze ».

La stampa americana, come si vede, fa affermazioni troppo lusinghiere perchè non si debba compiacersene. Ad essa però va lasciata la responsabilità dei dati, chè il dire se siano impeccabilmente esatti ci porterebbe a pubblicare notizie direttamente assunte; notizie precise che la Censura sopprimerebbe.

(1) Fin dall'agosto ultimo scorso la stampa americana non trovava difficoltà a riprodurre quei nostri giganteschi triplani che per la Censura sono qui tuttora il drappo rosso sventolato di fronte al toro.

LA SCIENZA PER TUTTI

riprenderà nel n.° 1 gennaio 1918 la pubblicazione dei saggi su i " Laboratori Scientifici Nazionali " con un articolo del prof. FILIPPO EREDIA su

L' Ufficio Centrale Italiano di Meteorologia e Geodinamica

Copertina a colori - Tavola di frontespizio - Ventisei illustrazioni - Sedici pagine di stampa. Prezzo Centesimi **50.**

LA SCIENZA PER TUTTI

sta per entrare nel suo venticinquesimo anno di vita

. . . . **non vogliamo documentare**
che non mancarono positivi risultati al nostro continuo sforzo di migliorarci malgrado le difficoltà dello stato di guerra;

. . . . **non vogliamo dimostrare**
che abbiamo già avviata la preparazione di nuove iniziative sempre più aderenti alle supreme esigenze dei tempi attuali;

. . . . **perchè i nostri lettori sanno**
che la più pratica dimostrazione possibile sta nelle 24 annate di questa Rivista e che la dimostrazione ad ogni altra preferibile è quella, nostra, abituale, di fare prima e dire poi.

Essenzialmente pei nuovi lettori segnaliamo pertanto **le rubriche fisse - i numeri speciali - la propaganda d'italianità** e dall'**Indice-1917** della **"Scienza per Tutti"** riproduciamo i seguenti nomi di illustri collaboratori:

Prof. Alessandro Artòm - Prof. Augusto Béguinot - Prof. Ernesto Bertarelli - Marcellin Boule - Ing. Gianni Caproni - Prof. Dott. Giovanni Franceschini - Prof. Riccardo Galeazzi - Fr. Agostino Gemelli - Prof. Giacomo Lo Forte - Prof. Ing. Luigi Luiggi - Prof. Umberto Pierantoni - Prof. Ing. Umberto Savoia - M.se Luigi Solari - Principe Troubetzkoy ::

Vedere in detto Indice (di prossima pubblicazione) l'elenco completo di quanti altri - insegnanti, professionisti, studiosi in genere - hanno cooperato durante il 1917 al compito di volgarizzazione scientifica popolare della **Scienza per Tutti.**

LA GRANDE INDUSTRIA E LA PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA

I nostri assidui sanno, ed i nuovi lettori apprenderanno ora, che abbiamo aperto la rubrica della GRANDE E PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA *per soddisfare il desiderio, espressoci da numerosi lettori, di vedere particolarmente curate, nel nostro periodico, le applicazioni pratiche, industriali, in rapporto alla guerra.*

Essa dunque — per ricordarne riassuntivamente genesi, direttive e finalità — ripete le proprie origini dalle modificazioni di rapporti che lo stato di guerra ha determinate fra la produzione e il consumo, ed ha lo scopo, fondamentale ed unico, di favorire l'incremento dell'industria italiana, sia additandole le nuove necessità e le nuove possibilità, sia diffondendo la conoscenza del suo valore. Ciascuna di queste due vie di azione sembra a noi possa essere percorsa con profitto sicuro dell'uno e dell'altro dei due grandi raggruppamenti d'interessi ai quali esse conducono.

Materia della rubrica — rubrica aperta a tutti i lettori ed interamente affidata ai lettori — trovasi in deserizioni esaurienti ed esatte *di industrie esistenti e di industrie da impiantare, ed in* indicazioni dettagliate e precise *di prodotti da migliorare o di prodotti da creare.*

Il campo è vastissimo. La praticità di lavorarlo può ritenersi sicura. Il disinteresse del nostro proposito è indiscutibile. La volonterosità dei collaboratori di Scienza per Tutti *ci risulta da tempo superiore ad ogni elogio. — Non possiamo dunque a meno di nutrir fiducia che la rubrica della* GRANDE E PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA *rimanga feconda di pratici risultati come fino ad ora è stata; non possiamo a meno di ritenere certo che essa continui ad apparire, come sinora è apparsa, nei suoi due anni e mezzo di vita,* UNA PRATICA PROPAGANDA D'ITALIANITÀ *ed* UNA PRATICA PREPARAZIONE AL DOPOGUERRA.

Allo scopo di far presenti ai lettori quei caratteri di praticità della rubrica ai quali essenzialmente debbono uniformarsi tutti coloro che vogliono contribuire al raggiungimento dei suoi scopi, diamo anche, a titolo di esempio, indicazioni di dati per le descrizioni di impianti industrial:

Genere dell'industria; località; nome, possibilmente, dell'industriale. — Materia prima; sua provenienza e suo costo. — Locali (superficie) e macchinari (ditte costruttrici) che sono necessari, e loro costo. — Energia occorrente in HP e suo costo per HP-ora. — Prodotto finale; prezzo di costo e di vendita. — Sistemi di conservazione e di spedizione; immagazzinamento; specialità d'imballaggi. — Capitali necessari. — Acquirenti; usi generali e speciali del prodotto. — Migliorie che si potrebbero apportare nei macchinari e nella lavorazione; problemi inerenti all'industria. — Malattie derivanti dall'industria, ed accorgimenti escogitati, in uso o meno; rimedi.

Aggiungere quanto altro può illustrare meglio l'industria, possibilmente con fotografie, disegni, diagrammi, ecc.

Pregasi di far seguire alla firma indirizzo esatto per l'eventualità di comunicazioni o di richieste che risultassero necessarie.

LE LEGHE AL FERRO-CERIO PER LA PRODUZIONE DELLE PICCOLE FIAMME ACCENDENTI.

Le proprietà piroforiche delle leghe ferro-cerio sono note da anni ed hanno determinato uno sfruttamento largo nelle applicazioni dirette a sostituire gli zolfanelli. In verità, dal punto di vista puramente scientifico, le nozioni delle proprietà intrinseche delle leghe peccano alquanto: almeno in ciò, che usandosi il cerio impuro era ed è anche possibile che talune delle proprietà spettanti alla lega siano da attribuirsi alle impurità stesse e non ai due componenti.

R. Vogel di recente ha illuminato questo punto ed ha offerto dati sicuri per la valutazione della parte che i componenti della lega prendono nella attività piroforica; dati che non sono senza qualche valore pratico, anche dal punto di vista delle applicazioni industriali.

Il Vogel operava, nelle sue prove di orientamento, con del cerio al 95,6 per cento contenente del lantanio e tracce di ferro ma esente da neodimo e praseodimo. Si facevano le leghe fondendo del cerio ed aggiungendo del ferro Krupp, oppure immergendo un pezzo di cerio, attaccato ad un sottile filo di ferro, nel ferro fuso. Ma questa operazione, anche operando in una atmosfera di azoto, non riesce sempre: il cerio, arrivando in contatto col crogiuolo di porcellana, prende fuoco formando un ossido od un azoturo e la scoria che ne risulta distrugge il forno. Il ferro ed il cerio riescono mescolabili in tutte le proporzioni e formano due composti: anzitutto del $CeFe^2$, che poi si trasforma in Ce^2Fe^3 a 773°.

Questo ultimo composto, a 1085 gradi, si trasforma in un liquido ed in una soluzione solida ricca di ferro, la quale ultima contiene il 15 per cento di Ce, e di cerio si impoverisce per il raffreddamento. Il composto $CeFe^2$ è magnetico ma perde a 116° il suo magnetismo.

La percentuale di cerio agisce in una maniera curiosa sulle modificazioni delle proprietà magnetiche, e si potrebbe costrurre una scala di percentuali di cerio nelle leghe col ferro coi corrispondenti valori termici delle avvenute modificazioni magnetiche.

Circa alla proprietà delle miscele di dar fiamme, il comportamento è diverso: talune debbono essere fortemente limate prima di dare delle scintille, altre invece dànno scintille appena si grattino. Le migliori leghe sono quelle che contengono il 70 % di cerio. Secondo Vogel la proprietà di dare scintille buone non è solamente una questione di ossidazione o di frizione, ma è legata anzitutto alla presenza di almeno un composto di cerio sotto forma di cristalliti (composto duro, rompibile, piroforico e non ossidabile alla temperatura ordinaria) e secondariamente alla presenza di una sostanza più tenera e più facilmente ossidata che può essere lo stesso Mg Ce che per se stesso è poco piroforico ma lo diventa se contiene un poco di cerio.

Del ferro con il 50-60 per cento di cerio non è un buon accenditore, ma se nella lega vi ha del cerio libero si ottengono ottime scintille.

Prof. B. E.

UTILIZZAZIONE DELLE SCARPE USATE.

Il segreto economico per affrontare sereni la guerra e il dopo guerra nelle conseguenze materiali è doppio: iperprodurre e risparmiare. Se gli uomini sapessero volere e pensare basterebbe producessero un terzo di più e risparmiassero nel solo cibo e nell'abito la quarta parte (valori tutti raggiungibili senza vera difficoltà e senza danno per l'organismo) perchè in pochi anni i danni di guerra fossero liquidati. Ma il pericolo sta in ciò, che l'uomo.... E lasciamo la morale per venire ad una piccola notizia concreta che interessa il risparmio, e più esattamente il risparmio delle scarpe usate.

La notizia riguarda la utilizzazione che gli inglesi vanno facendo delle scarpe usate e proviene da una comunicazione che alla « Society of chemical industry » ha fatto il Lamb.

Il prezzo delle calzature e la necessità delle economie ha spinto ad una raccolta accurata. Le scarpe raccolte sono anzitutto visitate e selezionate. Quelle che ancora possono servire vengono riparate, aggiustate e rimesse in circolazione; le altre sono sottoposte ad una definitiva utilizzazione.

Il quesito riguardava il da farsi del cuoio. In media le scarpe rigettate contenevano il 10 % di metallo e circa l'80 % di cuoio. Del cuoio il 20 appartiene alla tomaia e il resto al tacco e alla suola. Una prima utilizzazione viene fatta tagliando il cuoio in piccoli pezzi che poi si mescolano con asfalto e bitume: serve per l'asfaltatura delle vie (processo Brough); impiego non molto redditizio, se bene si dica ottimamente delle strade così preparate e si parli di sensibili vantaggi in confronto con gli altri sistemi di asfaltatura.

Lamb ha consigliato ed applicato un processo di utilizzazione notevolmente più redditizio per le tomaie, mentre applica la utilizzazione ricordata alle suole; però egli ha comunicato appena sommariamente l'impiego adoperato con vantaggio per le tomaie. Per il cuoio, un'applicazione più vantaggiosa di quella accennata è la fabbricazione del nero animale, che si otteneva prima quasi esclusivamente dalle ossa. Il nero animale, oltre che negli impieghi abituali come decolorante (industrie dello zucchero, dei grassi, della gelatina e degli olî), trova oggi un consumo impensato nella fabbricazione delle munizioni. Sottoponendo il cuoio alla distillazione secca si ottiene circa il 35 % di nero animale; il prodotto risultante si fa bollire con acido cloridrico diluito, poscia si tratta con soda diluita e in fine si lava e si secca, ottenendo un materiale che ponderalmente corrisponde al 25 % del peso primitivo del cuoio impiegato. Inoltre il prodotto di distillazione raccolto sopra acido solforico dà il 25 % di solfato d'ammonio grezzo.

Le tomaie dimostrano il 15 % di grassi (stearina, olî animali e vegetali) che si possono utilmente estrarre ed impiegare in varie lavorazioni: anzitutto nel grassaggio dei cuoi.

Secondo Lamb, da una tonnellata di calzature condannate (650 paia), si traggono in metalli, grasso, nero animale, solfato di ammonio, circa 300 fr. lasciando un notevole margine di beneficio in confronto con le diverse lavorazioni.

Per il cuoio si sono studiati anche altri impieghi (concime, colla, ecc.), ma il rendimento non è sensibilmente più grande.

Prof. B. E.

PREPARAZIONE DELL'ACIDO CARBOLICO O FENOLO.

L'acido carbolico si estrae nella industria dal catrame di carbon fossile, e precisamente dalle frazioni che distillano sino ai 206° C. (olii leggeri) e dai 206° C. ai 240° C. (olii carbolici od olii medî).

Si fa subire all'olio leggero una prima distillazione nella quale si raccolgono le frazioni seguenti: 1°, da 80° a 120° C.; 2°, da 120° a 160° C.; 3°, da 160° a 180° C.; 4°, da 180° a 200° C.

Le frazioni 3 e 4 vengono nuovamente sottoposte a distillazione, e così separate: 1°, da 80° a 120° C.; 2°, da 120° a 160° C.; 3°, da 160° a 180° C.; 4°, da 180° a 200° C.

Le frazioni ottenute vengono separatamente raccolte in un comune montasucchi, e vengono spinte, per mezzo di pressione d'aria, in un apparecchio di lavaggio.

Si separano da prima dall'acqua che contengono, la quale si raccoglie in uno strato sottostante; si lavano in seguito con liscivia sodica (p. sp. 1,1 a +15° C.), ed infine con acqua. Seguono da ultimo: un lavaggio con acido solforico a 66° Bé. e due lavaggi con acqua, dei quali ultimi il primo con acqua contenente qualche poco di liscivia sodica.

Per il lavaggio dei diversi olii sarà necessaria una quantità maggiore o minore di liscivia secondo il tenore in fenolo dell'olio. Gli olii inferiori, quelli da 80° a 120° C., come anche quelli da 120° a 160°, hanno un contenuto minore in fenolo, mentre gli olii da 160° a 180°, e da 180° a 200° C., ne possono contenere sino al 30 per cento.

Occorrerà fare sempre avvertenza, per opportune ragioni di economia, che la liscivia proveniente dal lavaggio degli olii, detta liscivia fenolica, sia resa satura di fenolo. Per avere questa certezza basterà ripetere due volte con la stessa il lavaggio degli olii.

Supponiamo che si deva lavare dell'olio da 180° a 200° C. Si riempie la vasca di lavaggio con 1580 l. di olio (m. 1,20), fig. 1, e si introduce nella stessa una soluzione di liscivia fenolica quale si sia ottenuta da un precedente lavaggio di altro olio.

Fig. 1.

Si mescola con aria compressa per circa 20 minuti. Si lascia riposare il tutto per poco più di mezz'ora, dopo il qual termine si separa la liscivia dall'apposito rubinetto, si raccoglie in montasucchi e si invia nell'apparecchio di scomposizione descritto più sotto.

A questo punto si conduce nella vasca di lavaggio della nuova liscivia, non dianzi adoperata (p. sp. 1,1 a +15° C.). Si agita la massa con pressione d'aria per circa 25 minuti; si lascia riposare per 40 minuti e si separa la liscivia fenolica, come dianzi.

Si prende adesso un campione dell'olio e se ne determina il tenore in fenolo. Per tale scopo si versano in un cilindro di vetro graduato, da 200 cm.³, 100 cc. di olio e 100 cc. di liscivia (1,1). Si agita fortemente e si lascia poi riposare per un quarto d'ora. L'aumento di volume della liscivia esprime il tenore di fenolo per cento contenuto nell'olio in esame.

Ordinariamente si ha che per un olio ancora contenente l'1 % di fenolo sono necessari 3-4 % di liscivia. Si moltiplica la percentuale del fenolo per 3 o per 4, e si ha allora il quantitativo di liscivia necessario per 100 cc. di olio.

Mentre si separa la liscivia fenolica dalla vasca di lavaggio, occorre fare attenzione che essa non trascini con sè alcuna quantità d'olio. Ciò si può facilmente evitare quando si faccia scolare la liscivia in un semplice apparecchio a sifone, col quale venga poi riempito il montasucchi.

È adesso opportuno lavare l'olio con acqua, in due riprese. Successivamente si lava con acido solforico a 66° Bé. La quantità di acido necessaria è data da un saggio preliminare. Ordinariamente si impiega circa il 7 % di acido; ad ogni modo può ritenersi sufficentemente esatta, nella pratica, la limitazione fra 5 e 7 %.

L'acido deve essere versato lentamente nel recipiente di lavaggio, e nel contempo occorre procedere ad un energico rimescolamento della massa per mezzo di aria compressa. Si fa riposare il tutto per circa mezz'ora, e si separa poi l'acido, dal fondo, raccogliendolo in un recipiente di legno qualsiasi, della capacità di 1000 litri. Qui si diluisce con eguale quantità di acqua, e dopo un certo riposo si raccoglierà nel fondo del recipiente un liquido acido di colore rossiccio che può trovare impiego come disinfettante ordinario delle cloache.

Dopo il lavaggio con acido solforico l'olio dovrà subire altri due lavaggi con acqua, il primo dei quali, come già detto, con acqua contenente qualche poco di liscivia. Infine, l'olio viene raccolto in un comune montasucchi e risospinto nel distillatoio per subirvi la distillazione successiva.

Il tempo occorrente per questi lavaggi è variabile secondo la qualità dell'olio adoperato. In un saggio pratico si è avuto che 1580 l. di olio da 160° a 180° C. richiesero un tempo di circa ore 8 e mezza.

La liscivia fenolica ottenuta dal lavaggio degli olii leggeri viene raccolta in riserve metalliche, e per mezzo poi di montasucchi, o direttamente, viene trasportata negli apparecchi rappresentati dalla fig. 2 dove subisce una decomposizione che rende libero l'acido carbolico.

Le botti di legno rappresentate con i numeri 1/2 saranno riempite con liscivia fenolica sino a m. 0,90 dal fondo. Si diluisce con acqua sino a m. 1,35. Si porta alla temperatura di 40° C. mediante immissione di vapore, e si lascia riposare per 24 ore. Dopo ciò si conduce la liscivia diluita nella botte indicata col numero 3, avendo cura che durante il trasporto non venga trascinato lo strato che si è raccolto sulla superficie della liscivia fenolica durante il riposo che si è detto.

Si mescola allora vivamente con pression d'aria, e lentamente si aggiunge tanto acido solforico a 66° Bé. quanto ne occorre perchè una carta azzurra di laccamuffa presa come indicatrice principii a colorarsi in rosso, il che sarà indice che la decomposizione è avvenuta.

Dopo circa 3 ore di riposo si separa la sottostante soluzione acquosa di solfato sodico, e si raccoglie l'acido carbolico nella apposita riserva indicata col numero 5.

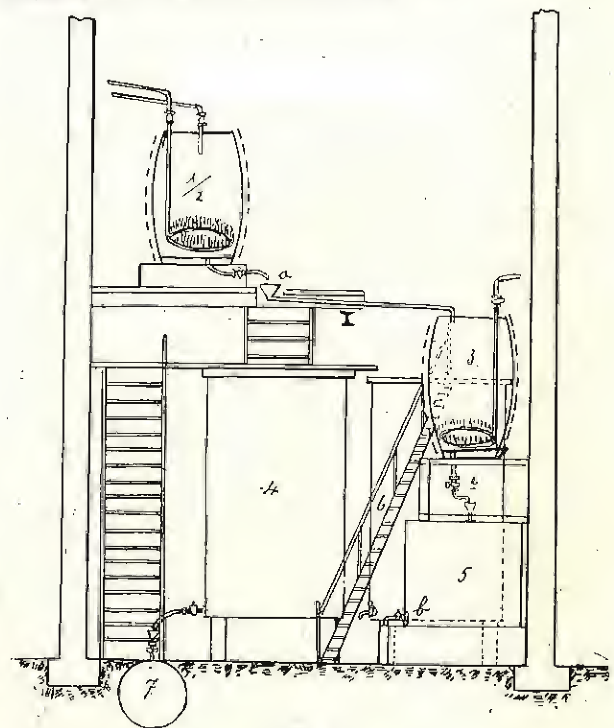


Fig. 2.

L'acido carbolico ottenuto avrà un peso specifico di 1,05-1,06 alla tp. di +15° C.

Le botti 1/2 e 3 rappresentate nella figura 2 hanno un diametro di m. 1,30 al massimo centro, m. 0,80 alle due estremità, e m. 1,75 di altezza. La riserva 5 è lunga m. 2,50 e larga m. 1,70. Nella botte di decomposizione 3 il rubinetto *e* è girevole, e ciò per poter condurre da una parte la soluzione acquosa separatasi nella reazione e dall'altra l'acido carbolico nella riserva 5.

Sino a qui si è parlato della produzione dell'acido carbolico dagli olii leggeri. Passiamo ora a vedere la sua preparazione dagli olii medî.

Abbiamo già detto che l'olio medio o carbolico scorre tra la temperatura di 206° e 240° C. Da un comune catrame del gas se ne ottiene circa il 6-6 1/2 %.

Anzitutto l'olio medio dovrà essere sottoposto a distillazione, il che si effettua in istorte simili a quelle usate per la distillazione del catrame, ma di dimensioni più piccole.

La distillazione sarà condotta a fuoco diretto, e sarà terminata alla tp. di 218° C. Verso questa temperatura i vapori condensati lasciano chiaramente scorgere traccie di naftalina e pertanto, nell'ultimo periodo della distillazione, si raccoglieranno in riserve di lamiera, dette da cristallizzazione, dove abbandoneranno per raffreddamento tale sostanza.

Con un ordinario montasucchi si condurrà il distillato in un apparecchio di lavaggio simile a quello che fu già descritto, e l'estrazione del fenolo avverrà nella identica guisa.

Questo fenolo, avente un punto di cristallizzazione variabile da 9 fino ad 11, dovrà subire una distillazione in apparecchio a colonna, di cui alla fig. 3.

Il distillatoio è del diametro di m. 1,10 e di m. 0,70 d'altezza del mantello. La colonna è alta m. 2,30, larga m. 0,20; è munita di piatti e serve soltanto come deflegmatore.

Durante la distillazione si raccoglieranno due frazioni: l'una avente un punto di cristallizzazione da 15° a 16°, l'altra rappresentante il così detto 100° acido carbolico o cresolo.

Il distillato viene raccolto in damigiane o in recipienti di lamiera della capacità di 50 litri ciascuno. Con un apparecchio distillatore simile a quello descritto si possono raccogliere sino a 400 litri di distillato (8 recipienti).

Al termine della distillazione si prenderà un saggio dai primi

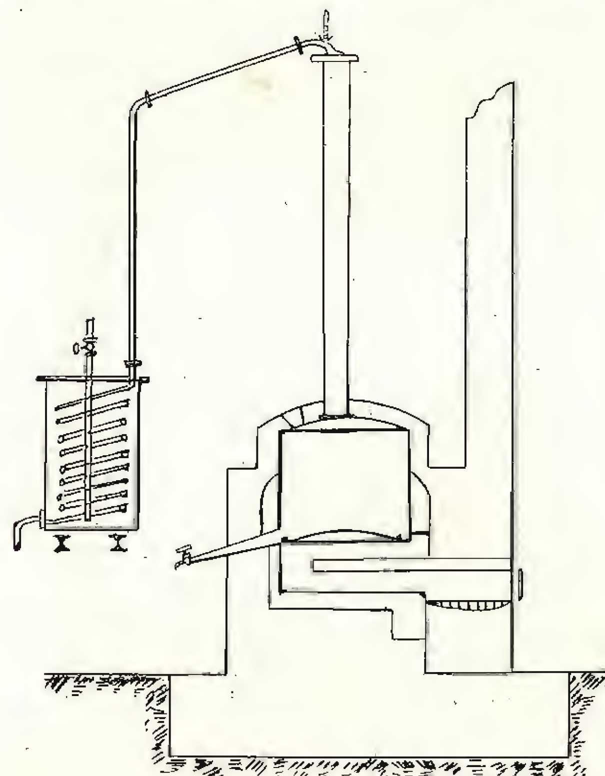


Fig. 3.

6 recipienti (litri 300) e supposto che esso dia un punto di cristallizzazione di 15° si potrà senz'altro raccogliere tutto l'acido nelle apposite riserve. Se il saggio avesse dato un punto di cristallizzazione di qualche poco inferiore a 15°, si raccoglierà nelle riserve per fenolo soltanto il contenuto dei primi 5 recipienti. L'acido carbolico del 6° recipiente sarà nuovamente ridistillato quando se ne sia raccolta una quantità sufficente (400 l.) e da questa distillazione è ancora possibile raccogliere 150 litri di ottimo fenolo, mentre altri 250 saranno vuotati nella riserva per cresolo. In tale riserva sarà pure versato il contenuto dei recipienti 7 e 8 della prima distillazione.

Ciò che rimane al fondo del distillatoio, raccolto a volta a volta in recipienti o botti di legno, verrà pure sottoposto a distillazione, dalla quale si otterranno 350 litri circa di cresolo, mentre il rimanente, allo stato ancora caldo, sarà mescolato all'olio pesante.

A. De Mitri.

FRUTTICOLTURA.

Utilizziamo il Fico d'India. (1)

Generalità. — Il Fico d'India (bot. *Opuntia Ficus indica*) è una pianta erbacea, perenne, a fusto carnoso. Appartiene alla famiglia delle Cactacee, e come tutte le piante di questa famiglia è originaria del Messico. Si trova allo stato selvatico in alcune spiagge del Mediterraneo, generalmente ove il clima è mite; ed in Italia viene largamente coltivato in Sicilia ed in Calabria. Dove però vegeta più rigoglioso dando i migliori frutti è nella Provincia di Palermo, ove lo si coltiva per i frutti squisiti e come siepe attorno ai giardini, poichè cresce facilmente anche in terreni scoscesi, vicino ai torrenti o in terreni aridi e sassosi. Come siepe è molto indicato, perchè, mentre non esige una coltura speciale, costituisce, con le numerose fascette di spine sparse sui rami e sui frutti, un'ottima difesa per il terreno che si vuol proteggere.

Descrizione botanica. — Presenta rami articolati, schiacciati ai lati, che prendono forma di grandi foglie, cosparsi di fascette di spine che rappresentano le foglie. In giugno emette prima i frutti e questi a loro volta nel mese di luglio dànno i fiori, che sono grandi e gialli: hanno calice di numerosi sepali, disposti a spirale, i quali, man mano che si portano verso l'interno, assumono l'aspetto di petali. La corolla è formata da molti petali, pure disposti a spirale. Ha numerosi stami; il gineceo ha ovario con molti ovoli; il frutto, quando matura, perde il fiore, ed è una bacca elissoide, tronca, cosparsa di numerosi fascetti di spine.

Coltivazione e riproduzione. — Ancora oggi non vi sono in Sicilia veri campi destinati alla coltivazione del Fico d'India, mancando e produttori e industriali che pensino a sfruttarlo su più larga scala. Il Fico d'India raramente si riproduce per seme. Il più delle volte si tagliano i rami, e questi piantati nel mese di dicembre dànno vita alla nuova pianta. Di solito si piantano ove il terreno non si può utilizzare per altre culture, e proprio lungo il confine dei fondi o nei forti pendii. Non esigono grande attenzione da parte del coltivatore; però, se almeno una volta l'anno si pensa a zapparli e concimarli, l'albero cresce più forte producendo frutti più grossi. Nei luoghi ove il Fico d'India cresce allo stato selvatico, i rami più vecchi cascano per terra e da soli emettono facilmente la radice, formando una nuova pianta che incomincia a fruttificare il terzo o il quarto anno.

Quando crescono a siepe le piante raggiungono l'altezza di 2-5 metri, invece se isolate e coltivate negli orti arrivano a 20-25 metri di altezza. Una pianta può vivere 70-100 anni. I suoi rami costituiscono un ottimo alimento per molti animali.

Clima. — Ho dovuto notare che il Fico d'India in Sicilia è più rigoglioso ove il clima è più temperato, mentre cresce e si sviluppa male ove il clima è più freddo. Nell'interno dell'Isola è sempre più raro, e nei paesi troppo elevati manca addirittura. Prospera bene in quelle zone in cui si trovano anche l'ulivo e l'arancio, quindi è mia convinzione che questa pianta si potrebbe coltivare pure in Toscana e lungo la Riviera Ligure.

Frutti. — Emette i primi frutti in giugno; in luglio il frutto ancora acerbo emette il fiore, perdendolo in agosto quando matura. Il frutto acerbo è di colore verde-scuro; man mano che matura acquista sempre più colore rosso-vivo. I frutti emessi in questo primo periodo durano per i mesi di agosto e settembre, ed hanno un peso medio di 85-95 grammi. Buccia carnosa cosparsa di numerose fascette di spine. Per avere frutti più belli e di maggiore durata, occorre che in giugno, quando spuntano i primi, e prima ancora che emettano il fiore, si taglino con coltello. Così la pianta emette nuovi frutti in agosto che maturano in settembre-ottobre, e durano per i mesi di novembre-dicembre-gennaio. Questi frutti forzati, del secondo periodo, vengono chiamati in gergo *bastarduna*, derivato da bastardo; cioè frutti di produzione non spontanea. Sono più grossi dei primi, più duri, hanno un peso medio di 95-130 grammi e si conservano più lungamente; sono anche più ricercati perchè maturano quando la frutta fresca si fa sempre più rara.

I più grossi frutti da me osservati, provenienti da piante coltivate in orto, avevano le dimensioni seguenti: peso, grammi 142; lunghezza, cm. 11,5; circonferenza massima, cm. 20,8; un sesto del peso è costituito dalla buccia.

Composizione chimica. — Da quanto ho potuto sapere nessuno si è occupato di ricercare le sostanze contenute nel Fico d'India. Oltre una grande quantità di acqua e di fruttosio, ho dovuto notare la presenza della mannite, ma non ho potuto determinarne la quantità. Trattando il succo di questo frutto con alcool bollente ho ottenuto dei cristalli di mannite per raffreddamento. Ad ogni modo mi propongo di ottenere notizie più precise in proposito. Da quanto mi è noto posso riassumere così la composizione chimica: acqua, 50-55; zucchero di frutta, 32-36; mannite, —; altre sostanze zuccherine, —; cenere, —. Molte altre sostanze ancora indeterminate contiene il Fico d'India, e fra queste abbondano le sostanze purgative. Infatti il frutto è anche un eccellente emolliente dello stomaco.

Usi. — La produzione, abbondante nell'Italia Meridionale, non è sfruttata come si dovrebbe: mancano Case commerciali che si dedichino all'esportazione di questo frutto che incontrerebbe facile successo specie nei mercati Nord-Europei. I frutti del primo periodo si potrebbero esportare e consumare per

(1) V. relazione sul giornale « Sole » N. 244 e 255, 1917.

fabbricarne marmellate e mostarda; quelli del secondo periodo, che durano più a lungo, e sopportano meglio un lungo viaggio, potrebbero venir consumati freschi.

Per conto della ditta Mario Raimondi da Castelbuono (Sicilia), che è stata la prima a tentare l'esportazione, mi sono occupato del modo migliore di conservare questo prodotto anche per lunghi viaggi, e dopo varî esperimenti si è constatato che per qualche mese può benissimo viaggiare, avvolgendo ogni singolo frutto in carta da giornale, situandoli in cassette di legno in modo che non si tocchino, non mettendone più di 30-35 per cassetta e tutti su lo stesso piano con cassetta costruita sull'altezza del frutto. Meglio della carta da giornale si può usare carta paraffinata, ovvero imbevuta di soluzione alcalina di acido salicilico. Per trasporti in grande quantità per economia di spese si possono consigliare le ceste comuni, e per evitare le ammaccature imballo di felci, fieno, ecc.

Per una conservazione migliore la suindicata Casa d'esportazione usa anche polvere di sughero, ovvero crusca mista a scaglie di acido borico o a polvere di zolfo: si fa così l'esportazione oltre oceano, con arrivo in perfetto stato.

Molto consigliabili anche le polveri di torbe.

Bucce. — Ricche anch'esse di sostanze zuccherine, costituiscono un ottimo alimento per gli animali (equini, bovini, ovini, suini, pollame, ecc.). Il latte delle capre o vacche nutrite con bucce di Fico d'India ha un sapore più gradevole, ed è consigliabile disseccarle, in modo da poterle somministrare agli animali anche nei mesi in cui la produzione manca.

Da un esperimento da me fatto con le bucce, disseccate e poi torrefatte, ho ottenuto un eccellente surrogato del caffè, di buon aroma, e che si addolcisce con poco zucchero. Credo che le bucce secche si potrebbero anche usare per l'estrazione dell'alcool.

Frutta nell'industria (mostarda). — In Sicilia, nelle famiglie preparono la mostarda, spremendo i fichi già sbucciati, poi mettendo il succo a cuocere lentamente ad una temperatura di 80-95 gradi, ed a poco per volta mescolandovi farina di grano duro (semola) fino ad ottenere una massa vischiosa (in media kg. 1 semola per 100-120 fichi). Indi si fa raffreddare su un piano e quando per raffreddamento indurisce si taglia in pezzi e si mette ad asciugare in forni alla temperatura di 30-40 gradi. Così si ottiene una buona mostarda che si conserva lungamente senza alterarsi. Per l'aroma può aggiungersi cannella in polvere od altre droghe.

Oltre la mostarda la predetta ditta Raimondi ha ottenuto una buona crema nel modo seguente:

Crema. — Si spreme il Fico d'India e si mette il succo in un bacino a fondo piatto. Il liquido non deve occupare nel recipiente più di due centimetri di spessore. Così si fa lentamente evaporare ad una temperatura di 70-80 gradi, ed a poco per volta, mentre evapora, vi si aggiunge zucchero bianco sino a 60 grammi per ogni litro. Si agita costantemente questa soluzione con una paletta o cucchiaio; dopo 60-90 minuti il liquido, ridotto a circa 1/5 del suo volume, acquista consistenza di miele. Si chiude ermeticamente in scatole di latta ove si conserva lungamente. La crema così ottenuta costa relativamente poco e serve per fabbricare dolci.

V. Raimondi.

APICOLTURA.

Produciamo " miele italiano ".

La scarsezza dello zucchero comune, negli attuali momenti, ha fatto riacquistare valore al miele, che da circa un secolo, tra i dolcificanti, era passato in secondo ordine.

Non è il caso d'illustrare le proprietà benefiche di questo antico prodotto, perchè ormai troppo conosciuto; ma è nostro desiderio incitare gli agricoltori italiani a curare un po' più diligentemente l'industria dell'apicoltura, tanto più che l'Italia potrebbe avere il primato favorita dalla sua ricca flora.

Sui mercati di Francia e di Germania si distinguono le varie qualità di miele, con forte differenza di prezzo. In Italia invece ciò non avviene. Eppure, se si facesse attento esame della cosa, si vedrebbe che particolarmente in Sicilia e Calabria producesi miele di varie qualità.

Una buona qualità, anzi credo fra le più pregiate, è quella che si ottiene dalla *Castanea vesca.* — Questa produzione dovrebbe essere intensificata, specie perchè il castagno è coltivato in ben 57 provincie e la superficie tenuta a castagneti, secondo i dati della statistica agraria, si estende a circa 652 mila ettari, di cui 500 mila a cultura esclusiva e 150 mila a cultura promiscua.

Il castagno si copre abbondantemente di fiori maschi ad inoltrata primavera e le api vi accorrono per produrre grande quantità di miele e di cera. Il miele che si raccoglie prodotto solo da tale albero è di bello aspetto, vero color di miele tendente al verde, filamentoso. Dopo qualche tempo nel fondo del recipiente si trova uno strato più denso di grana omogenea fina, poi uno strato fluido più oscuro, e fioccoso, tendente al biondo, sulla superficie. Questa qualità di miele che l'Italia potrebbe produrre a preferenza di qualsiasi altro paese, dovrebbe esser fatta conoscere e tenuta in giusta considerazione sui mercati mondiali.

Con studio accurato molte altre qualità, di esclusiva produzione italiana, potrebbero venir lanciate sui mercati esteri; ma la qualità della quale l'Italia potrebbe avere addirittura il monopolio — la più pregiata che si conosca — è quella del miele raccolto presso gli agrumeti: è il miglior miele. Vero nettare, il più delizioso al gusto, superiore a tutti i mieli conosciuti. Le api lo estraggono dagli odorosi fiorellini del *Citrus aurantium*. Il dott. Miria Palumbo, che fece uno studio in proposito, su campioni puri, così lo descrive:

« Questa qualità di miele è bianca tendente al paglierino, di finissima grana omogenea, che nel secondo anno rassomiglia al burro ben preparato, porta il soave odore del fior d'arancio, ed è di gusto zuccherino; di recente preparato ha aroma così sensibile da rassomigliare all'essenza di rosolio. Una boccetta messa nel mezzo delle altre qualità richiama l'attenzione pel colore, per la finezza, per l'odore ».

L'Italia, come è noto, occupa il primo posto nella produzione degli agrumi, e le provincie di Messina, Palermo, Catania, Reggio Calabria, Napoli, Foggia, Caserta, Cosenza, Trapani, Salerno, Genova e Porto Maurizio, dovrebbero intensificare la produzione di tale miele, che si potrebbe anche chiamare *miele italiano*.

V. Raimondi.

I TARTUFI D'AFRICA.

Chi si trovi in Libia nei mesi di primavera può rimanere sorpreso di vedere sul mercato, massime a Tripoli, tartufi in grande quantità e sovente di straordinaria grossezza; sorpresa giustificata ritenendosi da tutti che i tartufi siano una produzione settentrionale, esclusiva dei paesi freddi. In realtà questi di Tripoli non sono veri tartufi, nello stretto senso scientifico, ma terfezie, le rinomate *terfaz* degli arabi; produzione locale che tiene un posto importante nell'alimentazione della popolazione indigena. Però sono paragonabili ai veri tartufi; per forma, per grossezza, per colore, per profumo.

Le terfezie si presentano sotto forma di tuberi, simili a patate, grossi anche un pugno e più, sferici o lobati, con una appendice ombelicale più o meno lunga, a scorza liscia, gialla o nerastra, quasi lattiginosa, sovente soffusa di colore carneo o roseo. Qualche volta sono multipli, avendosi più tuberi concresciuti assieme ed agglomerati in uno solo. Il loro odore, dapprima forte e gradevole, va presto affievolendosi, forse più rapidamente che nei veri tartufi, ma il loro sapore persiste grato e delicato mancando di quella sorta di acredine che accompagna sempre i tartufi propriamente detti.

La terfezia comune *(Terfezia Leonis)* ha sapore assai grato, ma la terfezia di Tripoli *(Terfezia Bondieri)* è ancora più delicata e profumata, benchè più piccola. Lo Chatin assicura che, in quanto a sapore, la specie più deliziosa è la terfezia dell'Isola di Cipro *(Terfezia aphrodytis)*.

Sotto l'aspetto alimentare le terfezie sono importanti come i tartufi, e forse più, contenendo un'alta percentuale di sostanze proteiche, più una certa quantità di sali di potassio e di fosforo, oltre a mannite, glicogeno, grassi, ecc.

Le terfezie crescono in luoghi arenosi o sabbiosi, aridi, scoperti, e si sviluppano a brevissima profondità nel suolo: anzi, quando sono maturi, affiorano alla superficie sollevando alquanto, tanto da rivelarsi, la crosta del terreno.

Attualmente si conoscono oltre venti specie di terfezie, tutte della regione mediterranea, e specialmente dell'Africa settentrionale, dal Marocco all'Egitto: si estendono ancora dall'Asia Minore al Caucaso e fino alla Persia. Tre o quattro specie crescono pure in Europa, dalla Spagna alla Grecia: la specie più comune, la *Terfezia Leonis*, trovasi altresì in alcune località di Sicilia e di Sardegna, e fu anche raccolta nelle lande della Guascogna, in Francia. In Libia la specie più abbondante è la *Terfezia Bondieri*, a tubercoli alquanto più piccoli e con corteccia più scura, sovente nerastra. Furono però riscontrate due altre specie: la *Terfezia Clavereyi* e la *Terfezia Metalaxi*, entrambe presso Misrata, e forse una più diligente esplorazione ne farebbe scoprire altre.

La produzione annuale della terfezia in Libia è abbastanza rilevante, benchè limitata alla raccolta nei luoghi ove cresce naturalmente: secondo un rapporto del Console di Francia a Tripoli si calcolava a circa tremila chilogrammi la quantità di terfezia portata ogni anno su quel mercato — cifra non corrispondente certo alla produzione totale se si consideri che la maggior parte dei tuberi viene raccolta e conservata dagli indigeni.

* * *

I funghi, come è noto, mancando di clorofilla, non possono elaborare da soli le sostanze atte alla loro alimentazione; quindi vivono saprofiti o parassiti di altri organismi. Così pure le tuberacee.

I tartufi propriamente detti vivono in intima relazione con piante arboree, quercie, abeti, pioppi, salici, ecc. Le terfezie invece vivono in relazione con piante annue, principalmente diverse specie di *Helianthemum*. I micelî dei veri tartufi rivestono di un fitto strato le radici delle piante arboree con cui si trovano in relazione, costituendo le cosidette *micorize*, e in tale stato possono persistere molti anni, anche una ventina e più, sfidando i cambiamenti di stagione e producendo ogni anno nuovi corpi fruttificanti, cioè nuovi tartufi. Anzi pare che le loro ife penetrino ancora nei tessuti legnosi dell'albero e, giunte ai tessuti più teneri, ne invadano le cellule, vi si diffondano,

o meglio difluiscano in esse il loro plasma, sotto forma di *micoplasma*, fino a penetrare nelle parti estreme, forse anche nei frutti e nei semi. Così avviene che piantando un ramo di salice o di pioppo tolto da un albero che produceva tartufi, la nuova pianta continui a produrne. Da questo modo di vivere dei veri tartufi deriva che ogni anno, attorno allo stesso albero, si sviluppano nuovi corpi fruttificanti, costituendo così veri focolari di produzione: le cosidette truffiere.

Le terfezie invece vivono in relazione con umili pianticelle annue, anzi di brevissima durata, quali sono alcune specie di *Helianthemum*. Infatti, adattate alle aride arene dei deserti, non possono trovarvi alcuna vegetazione persistente, chè di estate tutto colà dissecca: ne deriva che non possono vivere allo stesso modo dei veri tartufi. La loro pianta nutrice tosto scompare, quindi il loro micelio non può persistere sotto forma di *micorize* nè di *micoplasmi*. Per questo si ha una variante curiosissima, un vero adattamento di xerofilia. Il loro micelio cioè, all'avvicinarsi della stagione secca, si addensa producendo corpi grossi, duri, lunghi, cilindrici, o sovente anche appiattiti, analoghi a grosse rizomorfe, che in modeste proporzioni ricordano le ben note pietre fungaie costituite dal micelio del *Polyporus tuberaster:* sono formati cioè da numerose ife miceliche, strettamente addensate e compatte, conglomerate assieme a particelle di arena, e sovente anche a piccole pietre.



Terfezia Leonis.

Questi corpi estivanti persistono nel terreno da un anno all'altro, liberi da ogni aderenza con radici di piante, e privi di qualsiasi attività vitale, cioè in letargo, fino al ritorno delle piogge; ossia fino a quando si ridesta una nuova vegetazione di *Helianthemum*. È nel breve periodo delle piogge appunto ha luogo lo sviluppo dei nuovi corpi fruttificanti, dei nuovi tuberi. Quale affrettato lavorìo di vegetazione deve avvenire in quei pochi mesi in cui tanto la pianta nutrice quanto la tuberacea debbono esplicare tutta intera le loro attività vitale!

Un'altra variante si riscontra fra i veri tartufi e le terfezie riguardo alle loro relazioni con le piante fanerogamiche.

I veri tartufi vivono sopra piante arboree, quindi un solo albero può alimentare grande quantità di micelio, e di conseguenza dare origine a numerosi corpi fruttificanti, cioè a numerosi tartufi. Le terfezie invece, ridotte a vivere in relazione con pianticelle gracilissime, non avrebbero mai potuto raggiungere grandi dimensioni se non vi supplissero in altro modo. Ed ecco come. I corpi micelici sopra descritti al sopraggiungere delle pioggie sviluppano una fitta rete di nuove ife miceliche, irradianti tutto attorno per buon tratto di terreno, almeno per qualche metro, in modo da mettersi in relazione con le radici di numerose pianticelle di *Helianthemum*, forse cento, forse anche mille. Così prendendo da ognuna anche pochissimo nutrimento, dalla quantità riescono ad accumulare nutrimento bastante per potere sviluppare corpi fruttificanti di dimensioni e peso ragguardevoli.

Ne deriva che le piante invase, presentando caratteristiche speciali, formano piccole aree ben riconoscibili fra la uniforme vegetazione circostante.

Infatti, per quanto riguarda la *Terfezia Leonis*, le piante di *Helianthemum guttatum*, invase dal suo micelio, tosto si riconoscono per diversi caratteri. Le piante normali, che non hanno cioè subito l'azione del micelio, sono in generale assai più gracili, ad internodî allungati, con foglie piuttosto piccole, strette; sono poco pelose, anzi nella regione dell'infiorescenza quasi glabre, e presentano pedicelli florali sottili, lunghissimi, glabri, con fiori piuttosto grandi, a petali larghi, sovente macchiati alla base. Le piante che hanno subito l'azione del micelio, sono invece, in generale, più robuste, ad internodî più accorciati, con foglie alquanto più grandi e più larghe; sono pelosissime in tutte le loro parti, anzi sovente tomentoso-irsute, massime nella regione dell'infiorescenza, ove questa pelurie assume un aspetto anormale, quasi ipertrofico, e presentano i pedicelli floreali robusti, corti, villosi, con fiori più piccoli, a petali meno sviluppati, non macchiati alla base.

Può dirsi, riassumendo, che l'azione del micelio si appalesa in un maggiore sviluppo degli organi vegetativi, accompagnato da una produzione di pelurie quasi eccessiva, ed in una riduzione degli organi florali, quasi da assumere i caratteri di una vera atrofia: infatti, in molti fiori delle piante invase dal micelio, gli stami, e qualche volta anche i pistilli, sono ridotti al punto da rimanere soppressa o quasi la loro funzione.

Non tutte le piante però di *Helianthemum* presentano nettamente questi caratteri: vi è una serie infinita di individui fra quelli normali e quelli gravemente atrofici, e ciò vuol dire che l'azione del micelio non è costante ma si fa sentire più o meno; forse a seconda che gli individui occupano il mezzo o la periferia delle aree invase.

Questi caratteri poi ci permettono di constatare che le relazioni fra terfezia e pianta nutrice non sono di solo parassitismo, ma piuttosto di vera simbiosi; può ritenersi infatti che tale simbiosi, necessaria per il fungo, ma non per l'*Helianthemum*, consista nel somministrare alla pianta fanerogamica sostanze azotate, per cui i suoi organi vegetativi acquistino uno sviluppo maggiore del normale, mentre il fungo ne ritragga alimenti fosfatici per cui gli organi florali della pianta tendono ad atrofizzarsi. Al proposito, per accertare questo fatto, riescirebbero certo interessanti colture sperimentali condotte con rigore di ricerca scientifica.

Fin qui è provato che la pianta nutrice della *Terfezia Leonis* è l'*Helianthemum guttatum*, ma per le altre specie di terfezia si hanno poche notizie: che si tratti di specie di *Helianthemum* è quasi certo; di quali specie, è molto dubbio. Per la *Terfezia Bondieri*, la specie più frequente in Libia, pare sia ancora la *Helianthemum guttatum*, ma non è escluso che possano contribuirvi anche altre specie annue di *Helianthemum* (come *Helianthemum ægyptiacum*, *Helianthemum ledifolium*, *Helianthemum salicifolium*, ecc.). Anche da questo punto di vista sarebbero desiderabili più precisi rilievi, eseguiti da persone in grado di fare simili osservazioni; massime per quanto riguarda le differenze che presentano le piante invase in confronto delle altre.

* * *

Finora non si è fatto alcun serio tentativo di coltivare le terfezie, neppure la *Terfezia Leonis*. Tuttavia, conoscendosi il loro modo di vivere, le loro relazioni parassitarie o meglio simbiotiche con l'*Helianthemum*, non sarebbe difficile riuscirvi; tanto più in quanto che si tratta di tuberacee a rapido sviluppo, nutrite da piante annuali, anzi da piante che in pochi mesi compiono tutta la loro vegetazione: la loro coltura si può effettuare in qualsiasi luogo, purchè le condizioni fisiche e chimiche del terreno vi si prestino, e la loro produzione si farà attendere al massimo un anno; cioè è prevedibile non occorra aspettare molti anni, come avviene nelle colture dei veri tartufi.

La coltura delle terfezie si rende specialmente indicata in Libia, per quei terreni, a torto chiamati *deserto*, composti di arena gialla, finissima, la quale contiene ancora qualche elemento fertilizzante. Questi terreni fin qui furono ritenuti non utilizzabili perchè non irrigabili; infatti non vi può persistere alcuna vegetazione di lunga durata, essendo ogni attività vegetativa limitata in essi al breve periodo delle pioggie, cioè ad alcuni mesi d'autunno e d'inverno: poi, si ha una siccità completa che distrugge qualsiasi vegetazione. Ne consegue che in tali terreni possono solo svilupparsi specie minuscole, fugaci, formanti una vera microflora, che ogni anno ricompare con le piogge per non lasciare più traccia alcuna dopo soli pochi mesi. Sfortunatamente le piante della microflora, per la loro esiguità, non si prestano quasi ad alcuna utilizzazione economica, neppure come foraggio. Di tale sorta è pure l'*Helianthemum*, ma la cosa diviene ben diversa se a queste colture si associa un'altra produzione. E tale è appunto il caso della terfezia. L'*Helianthemum* per se stessa non avrebbe alcun valore, ma diviene indispensabile come pianta nutrice per ottenere annualmente, in tali terreni, una notevole produzione di terfezia — buona per consumo locale e per esportazione, costituendo essa un alimento sano e nutritivo e prestandosi, per la sua consistenza, a sopportare lunghi trasporti.

G. E. M.

2° CENTINAIO DI DOMANDE PER PICCOLE INDUSTRIE.

IV. — È conosciuto in Italia « le macramé », tessuto d'origine araba? Vi sono macchine che lavorino detto tessuto? Chi potrebbe indicarmi la ditta costruttrice? e chi indirizzarmi ad un valente ingegnere meccanico costruttore per affidargli tale compito, nel caso che mancasse la macchina?

VI. — Proprietario di un bosco di querce da sughero, vorrei impiantare un piccolo sugherificio. Mi occorre sapere cosa si può lavorare oltre i turaccioli e quali elementi sono indispensabili per la lavorazione oltre la materia prima (p. es. acqua corrente, energia elettrica, ecc., ecc.), quante fabbriche del genere vi sono in Italia, dove acquistare i macchinari necessari, quali le spese d'impianto, quali pubblicazioni potrei consultare che trattino del processo industriale.

VII. — Mi preme avere informazioni sulla lavorazione del corno (bottoni, ecc.) e sapere a che libri o persone tecniche ricorrere per averne. Informazioni desidero pure sull'acquisto del macchinario.

X. — Sarei molto grato a chi volesse informarmi se esistono libri, monografie, articoli od altre pubblicazioni che riguardino l'industria cinematografica *non* dal punto di vista tecnico, e mi indicasse il modo di procurarmele.

XIV. — Serberei viva gratitudine a chi volesse fornirmi indicazioni e schiarimenti (utensili, fabbricanti, pubblicazioni) per qualche piccola industria da poter esercire in casa; possibilmente, orologi, montaggio piccoli apparecchi. — Fo notare che non posso servirmi degli arti inferiori per malattia.

XV. — Chiedo informazioni dettagliate sull'industria dell'essiccazione dei fichi per esportazione. Vi è una letteratura speciale in merito?

XVII. — Quale macchinario occorre per impiantare una fabbrica di *punte di Parigi?* quanto bisogna spendere? dove si può acquistare?

XIX. — È conveniente nel momento attuale iniziare in Puglia, con piccolo capitale, un commercio per esportazione di fichi secchi? presso quali ditte estere tale prodotto può essere collocato? Quali i migliori sistemi di preparazione, conservazione, imballaggio e spedizione del prodotto in parola? Quali trattati si occupano di tale speciale ramo d'industria? In caso di divieto di esportazione, come e dove tale prodotto può essere utilmente venduto in Italia?

XXII. — Prego indicarmi il modo di ossidare a freddo, o dare qualunque altra gradevole tinta alla latta (ferro stagnato).

XXIX. — Ringrazio anticipatamente chi vorrà darmi schiarimenti sull'industria della seta; e cioè: quanto possa costare l'impianto di una filanda, se occorra un macchinario costoso e qual lucro se ne possa ricavare.

XXXVII. — Dove ed a chi mi posso rivolgere per avere piccole macchine per fabbricare stuzzicadenti?

XLII. — Dispongo di uno stabilimento industriale con varie macchine per compresse a secco. Date le difficoltà attuali, causate dalla guerra e specialmente dalla mancanza di zucchero, sarei grato a chi mi volesse indicare a quale altra industria potrei applicare dette macchine.

XLV. — Desidero conoscere se v'è modo di separare l'untume della lana per utilizzarlo, sostituendo il tetracloruro di carbonio ai bagni alcalini. In Francia si tinge con bagno di tetracloruro. È dunque tutta una trasformazione nel metodo di lavorazione della quale mi sembra vedere grandi vantaggi.

XLVII. — Desidero schiarimenti sul modo industrialmente adoperato per lavorare il guscio di tartaruga marina. Desidero cioè sapere se lo strato duro esterno si separa da quello interno meno duro, e da quello intermedio spugnoso, quando il guscio è ancora fresco o quando è disseccato; e come si procede, se a mano, o se e con quali utensili o macchine e di quali ditte.

LIII. — Desidero indicazioni sulla lavorazione delle corde da violino: materiale e macchinari.

LIV. — Volendo intraprendere la fabbricazione dei porta-sigari e pipe di corno e di legno, desidererei sapere come sono costruite le macchine per tale lavorazione e possibilmente a quale costruttore rivolgermi per avere schiarimenti.

LVI. — Volendo intraprendere la fabbricazione delle carte carbone desidero conoscere se vi sono ditte in Italia costruttrici del macchinario apposito ed in grado di fare impianto dando anche la formola chimica. Vi sono pubblicazioni italiane o estere in proposito?

LVIII. — Mi interessa sapere quali applicazioni potrebbe avere nel campo industriale, chimico e farmaceutico, lo zolfo liquido (liquefazione senza solventi) associato ad olio di oliva o di lino in percentuale del 25 %, premesso che nel campo industriale serve alla saponificazione, che a gradazione minima è un disinfettante e che si usa contro scottature, piaghe, ecc.

LIX. — Sarò grato a chi mi vorrà indicare un metodo semplice per il rapido indurimento della colla liquida.

LX. — Desidero impiantare una piccola industria che consiste specialmente nel ricoprire la così detta tela d'uovo d'uno strato, sottile come carta, di gomma elastica, possibilmente inodora. Vorrei mi si indicasse: Una miscela economica di gomma con altra sostanza (deve essere elastica come la gomma o quasi e come detto inodora); come procedere per applicarla sulla tela; se posso trovare in commercio questa miscela, liquida o in fogli. Se è preferibile farla preparare da una fabbrica di pneumatici, a chi rivolgermi?

LXI. — Fabbricante di *lisciva liquida* (comunemente chiamata detersina, candidina, varecchina, acqua per bucato) ho sempre usato la soda caustica 76/77 diluita alla gradazione voluta. Poichè tale prodotto ha subito un aumento considerevole di prezzo m'è stato consigliato di usare in sostituzione il cloruro di calce con il sale di soda (solvey). Prego indicarmi: il quanto per cento di cloruro e di sale di soda, se diluiti assieme o separati, se a caldo o se a freddo; e poichè il cloruro di calce non è completamente solubile in acqua, come renderlo tale.

LXII. — Vorrei intraprendere la fabbricazione di oggetti in legno in modo da impiegare, possibilmente, donne e ragazzi. Detti oggetti dovrebbero essere di facile costruzione e di facile vendita. Posseggo già una sega a nastro, una sega circolare, una piallatrice; quali altre piccole macchine adatte occorrerebbero? e dove acquistarle? Vi sono manuali su tali lavorazioni?

LXIII. — Ho intenzione di impiantare qui (Brasile) un'industria per la lavorazione delle striscie di cuoio da cappelli. Vorrei perciò una descrizione esatta della lavorazione, con indicazione delle macchine necessarie, del loro costo, dei loro produttori. Quale bibliografia mi si può indicare in argomento?

LXIV. — Desidererei conoscere i procedimenti usati nella fabbricazione degli aghi per iniezioni sottocutanee, e specialmente per ottenerne il foro: operazioni e fasi di lavorazione, macchinario necessario, qualità dell'acciaio conveniente, se vi sono pubblicazioni in materia, se sarebbe conveniente tale industria durante e dopo la guerra.

LXV. — Gradirei qualche informazione sulla convenienza di impiantare in regione non lontana da zone boscose uno stabilimento per la lavorazione della segatura greggia in mattonelle secche, nonchè per la distillazione dei residui di essenze legnose per ricavarne catrame, acetato di calcio, acido acetico ed alcool metilico. Quale quantitativo di segatura greggia occorrerebbe trattare annualmente per dare una ragion d'essere a questo impianto? e quali macchinari occorrerebbe installare per ricavare i detti prodotti?

LXVI. — In alcuni giornali (« Giornale di agricoltura della domenica » di Piacenza, 1916 - « Rivista tecnica di elettricità » di Milano, 1917) ho letto di un nuovo sistema di sterilizzazione del latte, a mezzo di corrente elettrica ad alta tensione che viene comunicata ad elettrodi posti nell'intorno di un tubo di cristallo nel quale viene fatto scorrere il latte; ma non ho potuto averne tutti i dettagli e notizie particolareggiate. Sembra si tratti di sistema ottimo sia per limitata spesa e praticità di esercizio, sia per completa sterilizzazione senza alterare le qualità fisico-chimiche del latte come invece avviene col calore. Gradirei avere più dettagliati particolari descrittivi e referenze, e possibilmente sapere a quali ditte rivolgermi per l'impianto in una latteria ove ne riconoscessi l'effettiva opportunità.

LXVII. — Ho produzione annua di notevole quantità di scorza di riso, più un'enorme quantità di canne palustri. Chiedo indicazioni dettagliate sul modo di fabbricare mattonelle per combustibile, e quali macchine occorrerebbero per una produzione in grande.

LXVIII. — Dove posso rivolgermi per avere una trancia, oppure altra macchina, per fabbricare forchette da tavola?

LXXI. — Chiedo precise indicazioni sulla spesa di impianto e di esercizio e sul reddito di un lanificio che lavorasse annualmente (pettinatura, filatura e tessitura) quintali 120 di lana locale. Lo stabilimento dovrebbesi impiantare vicino agli Appennini dell'Italia centrale, distante dalla ferrovia circa 40 chilometri. Disponesi già di 10 HP di energia elettrica.

LXXII. — Posseggo un filone di quarzo bianco e purissimo. Come utilizzarlo, ed a quali ditte offrirlo?

LXXIII. — Quali fabbriche in Italia costruiscono macchine per piccole industrie; come piccoli torni, trapanetti veloci, macchine di bottoni, per fabbricazione di pettini, per l'industria delle conserve alimentari, ecc.?

LXXIV. — Desidero conoscere tutto il procedimento per la fabbricazione di « occhi di cristallo » per bambole e per animali: materie prime, macchinario, ditte fornitrici, ecc. intendendo impiantarne la lavorazione.

LXXV. — Dispongo di essenze sintetiche e naturali solubili nelle materie grasse; come prepararle per renderle solubili in acqua? In commercio tali essenze preparate assumono il nome di « Essenze deterpinate ».

LXXVI. — Non potei ottenere soddisfacenti risultati in diverse esperienze per la deodorazione del petrolio commerciale, per usi di profumeria. Ultimamente, nulla conclusi con trattamento di cloruro di calce, acido cloridrico, calce polverizzata. Sarebbe consigliabile la distillazione? Se sì, a quali norme attenersi trattandosi di infiammabile?

LXXVII. — In commercio trovansi due qualità di vischio: uno chimato « naturale di Verona » e l'altro artificiale di « gomma ». Data la scarsità dell'articolo, quale la convenienza e quali i procedimenti di un'eventuale produzione?

LXXVIII. — Qual'è la casa costruttrice in Italia della macchina « Acapulco » in uso dal 1910, per l'estrazione dell'olio dalle olive? Sarei grato a chi si compiacesse indicarmi il costo di tale macchina e se ha dato i favorevoli risultati che se ne speravano.

LXXIX. — In un'industria decorativa uso oro fino in polvere, che s'importava dalla Francia e dalla Germania. Ora è naturale che da quest'ultima non venga più, mentre dalla prima è vietata l'esportazione dell'oro sotto qualsiasi forma. Chi può suggerirmi come ottenere da me il detto prodotto ricavandolo dall'oro allo stato metallico?

DOMANDA I. — *Risposta:* Disponendo di energia elettrica può benissimo impiantare industrialmente l'essiccazione dei funghi senza ricorrere al calore solare. Occorre un essiccatoio come quelli adoperati per le paste alimentari, degli ultimi modelli: esclusa l'azione del vapore, sono costruiti sul principio dell'essiccazione mediante ventilazione ad aria calda.

Per la manutenzione di detto essiccatoio non occorre alcun personale specializzato, ma essendo esso brevettato non posso entrare in particolari. Per ulteriori spiegazioni il richiedente può scrivermi direttamente.

Disponendo di 3 HP di forza motrice si possono essiccare nelle 24 ore da 1,5 a 2 quintali di funghi.

PAOLI GINO, Elettrotecnico — Batteria « A. Vitturi » — *Cavazuccherina* (Venezia).

— Per essiccare funghi con energia elettrica si rivolga alla Ditta U. Casali e Malacarne (Pontedera, Pisa) che tiene apparecchi per riscaldamento elettrico con brevetti proprî.

DOMANDA II. — *Risposta:* Rivolgersi alla Ditta Arturo Mattiozzi, via Pietro Verri, 14, Milano.

DOMANDA XVI. — *Risposta:* La concentrazione nel vuoto della salsa di pomodoro è semplicissima: 1.° lavare in acqua fresca i pomodori ben maturi; levati dall'acqua metterli in ceste per farli sgocciolare; 2.° mettere in appositi tegami di ferro, di grandezza secondo l'importanza del lavoro, e a fuoco non tanto vivo far cuocere finchè si ha la densità desiderata. Durante la cottura occorre continuamente agitare ad evitare che la salsa si attacchi al fondo del tegame; 3.° a cottura compiuta si passa il contenuto dei tegami attraverso stacci che permettono la divisione della buccia e dei semi dalla salsa.

La conserva così ottenuta si mette in latte di grandezza a piacere e dopo averle chiuse a saldatura di stagno si pongono in bagno d'acqua bollente, ritirandole dopo 15 minuti circa.

In Sicilia vi sono moltissimi stabilimenti del genere che adoperano questo sistema.

S. PITRUZZELLA — *Sesto S. Giovanni.*

— Una lavorazione non casalinga ma un vero impianto industriale, sia pure modesto, domanda ingenti spese di macchinario; occorrendo non meno di due *boules*, un'aggraffatrice automatica, autoclave, pressatrice, macchina per riempire le scatole, eccetera; senza contare caldaia, motori, fabbricati... Il richiedente dica dunque se ha intenzione di affrontare le spese per un'industria così impiantata.

R. RONZONI — *Reggio Emilia.*

DOMANDA XXV. — *Risposta:* Varî sono i sistemi per gli stampi. Si possono fare in gesso, in gelatina, in zolfo. In zolfo servono per bassorilievi, medaglie, ecc., per modelli cioè che non presentino « sottosquadra », e si hanno con tali stampi le massime finezze. Si ottengono colando sui modelli uno strato di mm. 3-5 circa di zolfo che si irrobustisce poi con uno strato di gesso. Buoni sono gli stampi in gesso, dei quali si può aumentare considerevolmente la durata trattandoli con olio di lino cotto e caldo sino a rifiuto. Gli stampi in gelatina si adottano pei modelli difficili da formarsi in gesso e avendo i dovuti riguardi si può ottenere con essi buon rendimento, finezza e freschezza dei getti. Perchè si possano sformare facilmente i modelli basta ungerli prima del getto, quelli in zolfo e gelatina con petrolio e per quelli in gesso aggiungendo al petrolio un po' di cera.

Per la tecnica degli stampi occorre grande pratica, difficile da spiegare ma facile da mostrare. Si rivolga a qualunque formatore o se crede al sottoscritto.

G. MOJOLI — Via A. Cappellini 14, *Milano.*

DOMANDA XXVI. — *Risposta:* Trattati speciali sull'estrazione dell'olio col processo dei solventi non credo esistano. Oltre i manuali da lei consultati provi a vedere in qualche enciclopedia, specialmente agraria, ma anche qui per notizie d'indole generale. Altra volta in cotesta Rivista trattai quest'argomento descrivendo praticamente i varî processi adoperati; consulti *Scienza per Tutti* n.° 4 di quest'anno.

F. BRUSCHETTI — *Zona guerra.*

DOMANDA XXXV. — *Risposta:* Nel Trentino, prima della guerra, quasi ogni famiglia si preparava la carne affumicata di giovenca, maiale, capra o pecora procedendo così:

Levato l'osso alle parti più carnose dell'animale, si taglia la polpa, e la carne a cui non fu estratto l'osso, in pezzi oblunghi anche del peso di 4-5 kg. se l'operazione si fa in inverno; più piccoli, se in estate. A parte si prepara il sale, nella proporzione del 5-6 % del peso di carne nel primo caso e del 7-8 % nel secondo, e vi si aggiunge salnitro: dai 3-5 grammi per ogni chilogrammo di sale, un po' più se in estate o se si vuol spicciare la confezione. Uno spicchio di aglio schiacciato ogni 1-2 kg. di carne ed un pugno di bacche di ginepro rotte ogni 20-25 kg. di carne; ingredienti questi due ultimi che variano secondo il gusto del consumatore. Poscia si mescola il tutto. A parte si prepara su un treppiede una brenta o mastello, meglio se profonda e poco larga, con un foro nel fondo chiuso da spina. Sopra il foro, internamente, si pone un coccio che impedisca alla carne di otturarlo fermando così il liquido che andrà formandosi. Poi si avvoltolano la polpa ed i pezzi maggiori nella miscela di sale e si accomodano in fondo alla mastella in modo che rimanga fra la carne il minimo vuoto possibile; così si continua l'operazione finchè si ha carne, spargendovi poi sopra gli ingredienti avanzati. È da osservare che il pezzame minuto e la carne con molto osso devono essere collocati per ultimi perchè di più sollecita preparazione e perchè di solito, essendo più saporiti, si consumano prima salati ma non affumicati.

In due o tre giorni il sale, per l'umidità della carne, dovrebbe sciogliersi e calare al fondo da dove viene estratto a mezzo della spina e versato sopra per molte volte nella giornata. Che se il sale stentasse a sciogliersi per essere la carne troppo asciutta, vi si aggiunge poca acqua.

Dopo 5-8 giorni se d'inverno e 4-5 se d'estate, si leva e rimuove tutta la carne, e si riaccomoda nella brenta versandovi sopra come di solito la salamoia nella quale può rimanere per più di un mese senza deperire a stagione fredda. Non c'è premura di levarla; chè riesce anzi più appetitosa. Per vedere se l'assorbimento del sale fu completo, dopo 10-15 giorni si taglia per metà un pezzo di carne dei più grandi. Se si presenterà al taglio in tutto o nel centro un colore scuro, la salatura non è finita e la carne va lasciata ancora in salamoia; se la carne si presentasse invece ovunque nel taglio di un rosso vivo, essa è pronta per l'essiccazione. Allora si leva, si appendono i pezzi a bastoni con spago od altro in modo che un pezzo non tocchi l'altro ed i bastoni a lor volta vengono orizzontalmente fermati in alto nella caminata di un focolaio di legna aperto. L'aria calda ed il fumo, quando cuociono le vivande, investono la carne che si asciuga in breve fino a parer quasi secca. Tolta allora di là, vien messa in deposito in luogo nè umido nè troppo secco.

Questo semplice modo di preparazione presenta l'inconveniente che la carne conserva un odore di fumo da molti non tollerato. Se destinata alla cottura, si lascia 10-15 ore in acqua e poi si lava eliminando così parte di tale sapore; ma non tutto.

Ho esperimentato però io stesso che il fumo non è parte essenziale per far conservare la carne salata. Esposta ad una buona fiamma di trucioli o frasche secche, al carbone acceso, o ad una corrente d'aria calda e secca, l'asciugamento e l'essiccazione si compiono in modo molto spiccio ed è eliminato quasi per intero il disgustoso sapore di fumo.

P. PEDROLLI — *Genova.*

DOMANDA XXVIII. — *Risposta:* Trattati buoni sono i seguenti:

ALZATI *G., Album del Tessitore.* Raccolta di tessuti a licci che rappresentano i principali tipi di intrecci e gli effetti delle principali armature, 26 tavole, in-4, con 100 campioni, L. 30. — TONELLI *L., Meccanica Tessile.* Dalla preparazione della tessitura alla finitura dei tessuti 1912, in-8, con 517 incis. e 7 tav., L. 12,50. — BOSCO *G., Quanto è praticamente utile conoscere sui tessuti.* Materie tessili, lavorazione, saggi pratici di riconoscimento, tessuti, L. 2. — DANTZER R. E *J. Traité de tissage teorique et pratique, à l'usage des industriels,* in-4 con figure, L. 19. — NELSON *H. W. Weaving; a pratical guide,* L. 22,50 — FACHINI *F. Industria tessile,* L. 2,50.

Sulla storia dell'Industria Tessile: HEIDEN *M. Die Textilkunst des Altertums bis zu Neuzeit,* L. 9

Per tutti, fare richiesta all'Ed. Hoepli, Milano.

A. GATTO — *Genova.*

DOMANDA XXXIII. — *Risposta:* Il richiedente si rivolga al sig. Th. Sanvoisin (Pistoia, Viale XX Settembre 295) che è dispostissimo a dare tutte le indicazioni del caso dietro richiesta diretta.

DOMANDA XXXIV. — *Risposta:* Per scale logaritmiche, regoli, incisioni di scale, ecc., si rivolga alla Ditta A. Salmoiraghi, Milano, che è in grado di eseguire qualsiasi lavoro.

Scale logaritmiche su dischi di cartone saranno poco precise, e se assolutamente non fosse necessario su cartone le faccia eseguire su legno (speciale) o metallo. Non è conveniente farle da sè, ad evitare le irregolarità che ne risulterebbero.

F. BRUSCHETTI — *Zona guerra.*

— Le scale da lei richieste non sarà possibile trovarle. Sarei pertanto disposto di eseguirle dietro sua richiesta più concreta.

ILARIO MELLI, disegn. mecc. — *Taranto* (Via Regina Elena, 50).

DOMANDA XXXVIII. — *Risposta:* Esaurienti schiarimenti sull'industria delle corde e cordette di canapa potrà trovare sui seguenti libri:

LAURENT G. *Nouveau manuel complet du cordier;* Contenant: La culture des plantes texiles; L'éxtraction de la filasse; Corderie à la main; Corderie mécanique; Applications, essais; Câbles en coton, cordes de boyaux; Câbles en cordage métallique, L. 4,25. — RENOUARD A. *Études sur la fabrication des cordes, câbles, ficelles, et filins,* L. 38,50. — VERRILL A. H. *Knots, splices and rope work,* L. 4,80.

A. GATTO — *Genova.*

DOMANDA XLIX. — *Risposta:* La fabbricazione degli aghi non è una piccola industria: richiede capitali non indifferenti, macchinario semplice ma numeroso, locali vasti, operai specializzati ed abilissimi.

Il filo di acciaio, o ferro, per divenire ago deve subire non meno di 97 operazioni e passare fra le mani di un centinaio di operai. Altrettanto dicasi per gli spilli.

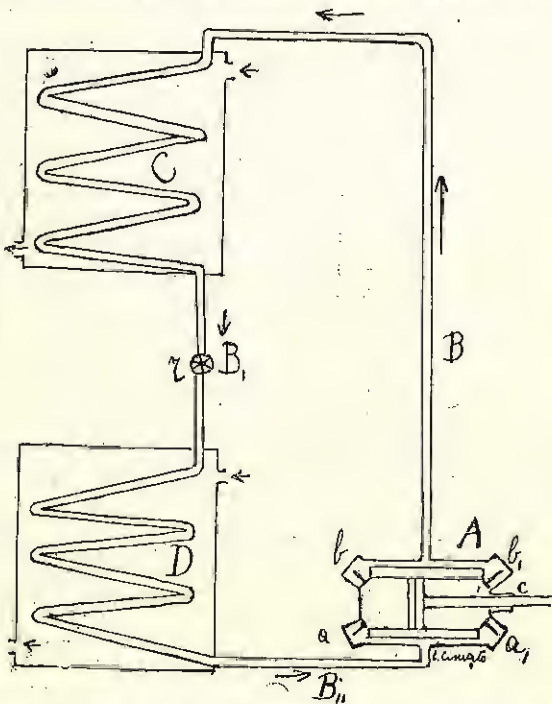
I migliori aghi vengono dall'Inghilterra dove sono lavorati a mano e i più scadenti venivano dalla Germania; perchè impiegano molte macchine automatiche. In compenso li davano più a buon mercato.

Scriva all'editore L. Boulanger (90 Boulevard Montparnasse, Parigi) presso il quale troverà un libriccino di 30 pagine con illustrazioni che fa al caso suo. Il prezzo del volumetto prima della presente guerra era di dieci centesimi.

R. CAVALIERI — *Roma.*

DOMANDA LV. — *Risposta:* DEI VARI TIPI DI MACCHINE FRIGORIFERE. Tre sono i tipi delle macchine frigorifere: ad *assorbimento,* ad *espansione,* a *compressione.* Il primo tipo si basa sulla proprietà che ha l'acqua di assorbire a freddo il gas ammoniaco, formando una miscela che restituisce all'ammoniaca il suo stato gassoso sotto l'azione del calore; il secondo sulla proprietà che ha l'aria compressa, ricondotta bruscamente al suo stato normale, di abbassare la temperatura. Essendo questi due tipi poco usati nell'industria, parlerò solo delle macchine a compressione di un gas. Esse si compongono del compressore, del condensatore e del refrigerante o apparecchio produttore del freddo (v. fig.).

Il *compressore* (A) costituisce la parte più importante della



macchina. Esso è formato come una pompa a semplice e a doppio effetto e azionato a mezzo di un motore elettrico o a vapore; è munito di valvole aspiranti il gas *(a a₁)* e di valvole prementi (*b b₁*) per lo più automatiche, e di un premistoppa *c* il quale deve essere a perfetta tenuta, tale da impedire qualsiasi fuga di gas e da opporsi all'entrata dell'aria nel compressore. In questo il gas viene fortemente compresso ed inviato a mezzo del tubo *B* nel condensatore.

Il *condensatore* (C) è formato da una serie di tubi che sono immersi in un bagno d'acqua (condensatori ad *immersione*), oppure irrigati da acqua che cade nei tubi in forma di pioggia (condensatori *a pioggia*). I condensatori più in uso sono quelli a «pioggia», sebbene a torto perchè ad una maggiore economia nell'acqua corrisponde una maggiore pressione e quindi maggior costo nella forza motrice. I condensatori sono muniti di un ventilatore per avere una condensazione più regolare e metodica. Il gas compresso passa nella parte più alta del condensatore, si raffredda, si liquefa e poi a mezzo del tubo B_1 (*r* è un rubinetto che regola o arresta la caduta del gas liquido) va al refrigerante.

Il *refrigerante* (D), o evaporatore, o apparecchio produttore del freddo, è formato come il condensatore. In esso il liquido ritorna allo stato gassoso assorbendo una quantità di calore uguale a quella che ha prodotto nel condensatore da un liquido incongelabile che circola negli ambienti da raffreddarsi portandovi il freddo ricevuto e ritornando poi di nuovo al refrigerante. Questo liquido è costituito da una soluzione di cloruro di calcio o di salmarino che non si congelano se non a —10° e a —20°. Il gas ritorna poi al compressore per mezzo del tubo B_{11}, compiendo sempre lo stesso ciclo.

Accessori. — Tra gli accessori più importanti vanno notati una pompa per l'acqua del condensatore, e una o due a seconda della lunghezza e della portata delle tubazioni per la soluzione refrigerante che deve circolare negli ambienti.

Sistemi in uso. — Sono quattro, e cioè:

1. — Sistema ad acido solforoso (SO_2)
2. — Sistema ad ammoniaca (NH_3)
3. — Sistema ad acido carbonico (CO_2)
4. — Sistema al cloruro di metile (C_2H_3Cl).

I più usati sono i tre primi. Tanto l'SO_2, formando degli idrati quando non è puro, quanto l'NH_3, attaccano facilmente i metalli delle tubazioni e delle macchine per cui facilmente si verificano delle fughe di gas che, per la natura di questi, riescono dannosi al personale ed alla merce, costringendo la fabbricazione degli apparecchi in una cerchia di metalli sui quali essi non hanno alcuna azione. Per questi motivi pare che stia per prevalere il sistema a CO_2 perchè facilmente si trova puro e perchè il suo minor costo compensa la maggior forza motrice e la maggior resistenza dei materiali, richiesta dalle maggiori pressioni sotto le quali si condensa il gas. Il cloruro di metile è pochissimo usato sebbene abbia dato buoni risultati.

Riporto una tabella indicante le pressioni assolute in kg. per cm.², necessarie per ottenere una data temperatura coi 4 sistemi suindicati.

Temperatura in gradi cent.	Pressione assoluta in Kg. per cm.²			
	SO_2	NH_3	CO_2	C_2H_3Cl
— 20	0.65	1.90	20.19	1.15
— 15	0.83	2.37	23.91	1.42
— 10	1.04	2.92	27.65	1.72
— 5	1.29	3.58	31.87	2.07
0	1.58	4.35	36.58	2.48
+ 5	1 93	5.24	41.81	2.96
+ 10	2.34	6.27	47.47	3.51
+ 15	2.81	7.45	52.90	4.25
+ 20	3.35	8.79	60.80	4.82

Fabbricato e locali. — Utile è anche una breve esposizione dei requisiti richiesti dal fabbricato e dai locali. Il fabbricato deve sorgere su terreno impermeabile o reso impermeabile a mezzo di uno strato di calce idraulica cui deve esserne sovrapposto un altro di «machefer», scorie di ferro. I pavimenti e i muri ed i soffitti devono essere pur essi impermeabili, leggeri e isolanti. Per renderli tali si usa porre uno strato di materia isolante sotto l'intonaco interno. Come isolanti si adoperano grosse placche di sughero compresse prima di applicarle; vi è anche la torba, l'aria, la segatura di legno, la pula di riso, il carbone vegetale o di legno in pagliette ed altri poco usati però.

Porte ed aperture. — Le porte devono essere a chiusura ermetica, per evitare dispersioni di freddo, isolanti e non troppo più grandi di quanto occorre per lasciar passare la merce, sia su vagoncini che a braccia d'uomo. Inoltre devono essere solide per resistere ad eventuali urti. Uguali requisiti richiedono le aperture per la ventilazione quando non si lavora e per l'utilizzazione del freddo invernale.

Costruiscono apparecchi frigoriferi le Fonderie del Pignone a Firenze e la Società italiana per apparecchi frigoriferi, Torino. — Vedere inoltre le Ditte elencate in risposta a pag. 180 del numero 1° dicembre *S. p. T.* 1917.

E. CIMATO — *Milano.*

DOMANDA LXIX. — *Risposta:* Il richiedente si rivolga al signor A. Torre (Via Vittor Pisani, 3, Milano) che ci scrive di avere a propria disposizione il prodotto cercato.

DOMANDA LXX. — *Risposta:* Esiste a Milano la Società Italiana Soller fabbricante trattrici ed autocarri a catena; ad essa potrà rivolgersi per tutti gli schiarimenti desiderati. Circa la differenza esistente tra le trattrici e le «tanks» questo solo posso risponderle: le prime hanno la forma dei «camions» ed il movimento è trasmesso a due ruote dentate posteriori unite da una catena; le «tanks» invece hanno una forma prismatica lungo la cui periferia scorrono due catene che fanno correre il veicolo. Il motore e tutti gli organi di trasmissione restano così protetti dai proiettili dentro questa formidabile scatola. Del resto è facile capire il perchè di questa differenza pensando all'uso diverso cui i due veicoli sono destinati.

Non so quale sia la ditta costruttrice delle «tanks» perchè, ed a ragione, si tiene celata.

E. CIMATO — *Milano.*

LA SCIENZA PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA
REDATTA E ILLUSTRATA PER ESSERE COMPRESA DA TUTTI

ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 11. — Estero Fr. 13,50 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 5,50 — Estero Fr. 6,75

Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 50 — Estero Cent. 60

Anno XXIV. - N. 24. **15 Dicembre 1917.**



Alle Officine Caproni di (Censura). - Lavorazione dell'elica.

IL BENZOLO, IL TOLUOLO E GLI ESPLOSIVI DERIVATI

È credenza comune che il benzolo, il toluolo, lo xilolo — cioè quel complesso di idrocarburi liquidi che costituiscono gli *oli leggeri* ottenibili dalla distillazione del carbon fossile — siano per la massima parte estratti dal catrame prodotto con la distillazione medesima.

Questa opinione è errata: ciò che poteva essere vero un tempo non lo è più oggi, chè la scienza e l'industria camminano rapidamente sul ritmo affannoso della cosidetta civiltà.

Invero vi fu sì un tempo in cui tutto il benzolo (per brevità d'ora in avanti intenderemo con questo solo nome l'intero gruppo *benzolo, toluolo, xilolo*...) veniva prodotto esclusivamente nelle distillerie di catrame, ma la quantità che si poteva ottenerne era limitatissima, giacchè dei 35-40 grammi circa che se ne producono con ogni metro cubo di gas illuminante, cioè dai 1000 ai 1200 grammi per ogni quintale di carbon fossile distillato, solamente dall'1 al 7 per cento rimane sciolto nel catrame a seconda che la separazione di questo dal gas sia operata a caldo od a freddo.

Non da ieri però il benzolo che si trova in commercio deve la sua origine solamente in misura quasi trascurabile alla distillazione del catrame. Infatti, in seguito alla non recente introduzione dei *forni da coke* con ricupero di sottoprodotti — nei quali forni, come è noto, la distillazione del fossile non ha per fine la produzione di gas, ma la produzione di coke speciale necessario all'industria metallurgica, ed il gas che necessariamente si produce viene utilizzato nel forno stesso come agente calorifico — con la introduzione dei forni da coke a ricupero di sottoprodotti, ripetiamo, si volle togliere al gas non il solo benzolo che abbandona al catrame, ma tutto quello che esso contiene, sottoponendolo a speciali lavaggi e senza preoccuparsi se i trattamenti che per ciò gli si fanno subire lo deteriorino più o meno profondamente, mentre tale noncuranza è naturale non possa aversi nelle officine di produzione del gas illuminante, per le quali il gas prodotto e distribuito deve soddisfare a requisiti ben determinati da contratto.

Il lavaggio del gas dei forni da coke fu una nuova abbondante sorgente di idrocarburi per il mercato mondiale; ciò ne fece abbassare notevolmente il prezzo e per naturale conseguenza si centuplicarono le applicazioni del benzolo, per la preparazione di sostanze coloranti, o di esplosivi, o per le sue alte qualità di solvente, o per la produzione di forza motrice, ecc., ecc.

Potremo aggiungere qui che il benzolo si ritrova anche in proporzione notevole in alcune nafte del petrolio, specialmente rumene, ma i numerosi tentativi di estrazione non sono mai riusciti a dare un metodo veramente industriale, almeno per quanto si sa, ed in tale genere di prodotti molte cose si sono recentemente scoperte ed applicate: per ragioni ovvie si è mantenuto il segreto.

Prima di passare alla esposizione dei procedimenti usati per togliere al gas di carbon fossile il benzolo che esso contiene, accenneremo brevemente alle diverse proprietà fisico-chimiche degli idrocarburi di cui trattiamo.

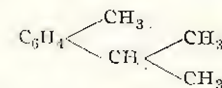
Il *benzolo* — se v'è qualcuno indotto a supporre una somiglianza di prodotto da una somiglianza di nome — è cosa tutt'affatto diversa dalla *benzina*. La *benzina* non è un corpo chimicamente definito, ma un miscuglio di idrocarburi *saturi*, cioè di composti chimici fra carbonio ed idrogeno saturi di quest'ultimo elemento, ossia nella molecola dei quali non può entrare alcun altro atomo di idrogeno. Tali idrocarburi saturi che in varia misura costituiscono la *benzina*, derivano dall'idrocarburo *metano*, o *gas delle paludi*, avente per formula CH_4, capostipite nella chimica organica della *serie grassa*, così detta perchè comprende tutti i grassi vegetali od animali. I componenti della benzina hanno quindi la stessa formula generale del *metano* C_nH_{2n+2}, e si ottengono raccogliendo la parte più volatile del petrolio greggio che distilla fra i 40 gradi ed i 150. Il loro basso punto di distillazione dice subito che debbono appartenere ai termini liquidi più bassi della *serie grassa*, cioè a quelli dove l'*enne* della formula generale ha piccoli valori, poichè è noto che man mano cresce il numero degli atomi di carbonio si va gradatamente dai corpi gassosi (es. CH_4 che diviene liquido a 186° sotto zero) ai corpi liquidi (es. C_9H_{20} che diviene solido a 51° sotto zero) ai corpi solidi (es. $C_{60}H_{122}$ che fonde a 101° sopra zero). Infatti i componenti della benzina sono l'*esano*, l'*eptano*, l'*octano*, aventi per formula rispettivamente C_6H_{14}, C_7H_{16}, C_8H_{18}. Il termine inferiore *pentano*, C_5H_{12}, non fa parte della benzina perchè bolle già a 36°, ed i termini superiori *nonano*, C_9H_{20}, e *decano*, $C_{10}H_{22}$, appartengono già al petrolio distillando essi a temperature superiori ai 150°.

Il *benzolo*, il *toluolo*, lo *xilolo* invece, dei quali vogliamo particolarmente occuparci, appartengono a quella parte della chimica organica che è detta *serie aromatica*, poichè nel regno vegetale si trovano alcuni prodotti di odore gradevole, quali la resina di benzoino, il balsamo del Tolù, l'olio di cimino, ecc., da cui si ottengono sostanze dotate di caratteri simili e che sono il *cimolo*, il *toluolo*, il *benzolo*, i quali hanno preso nome appunto dagli aromi che possono generarli. Questi tre corpi riportati ad esempio hanno rispettivamente per formula $C_{10}H_{14}$, C_7H_8, C_6H_6; epperò differiscono da quelli della *serie grassa* per un minore numero di atomi di idrogeno di fronte a quelli di carbonio contenuti in una molecola. Non possono pertanto essere compresi nella serie detta, la quale, come si è visto, ha per formula generale C_nH_{2n+2}. Infatti i composti *saturi* aventi il medesimo numero di atomi di carbonio del *benzolo*, del *toluolo*, del *cimolo* sono C_6H_{14} *(esano)*, C_7H_{16} *(eptano)*, $C_{10}H_{22}$ *(decano)* appartenenti, come abbiamo visto, alla *serie grassa* e costituenti della benzina e del petrolio.

Tuttavia anche i detti composti ottenibili dagli aromi possono, insieme a molti altri, derivarsi da un capostipite e comprendersi in una formula generale. La nuova classe costituisce appunto la *serie aromatica*, avente per formula generale C_nH_{2n-6}, nella quale ponendo $n=6$ abbiamo C_6H_6, *benzolo*, capostipite, e da esso potremo ottenere successivamente gli altri termini della serie solo che gli si tolgano uno o più atomi di idrogeno ed al loro posto si sostituiscano altrettanti gruppi equivalenti. Ad esempio: ad un atomo di idrogeno del benzolo sostituiamo il gruppo *metile* CH_3, equivalente all'idrogeno tolto poichè esso non è che il composto saturo *metano* CH_4 pure privato di un atomo di idrogeno. Avremo allora il nuovo composto $C_6H_5 \cdot CH_3$, ossia C_7H_8, il quale non è altro che il *toluolo*, come abbiamo già visto. Ancora: togliamo al C_6H_6 *due* atomi di idrogeno e sostituiamoli entrambi con *due* gruppi *metilici*. Avremo allora $C_6H_4\begin{matrix}(CH_3)\\(CH_3)\end{matrix}$ ossia C_8H_{10}, cioè il *xilolo*.

E giacchè abbiamo parlato del *cimolo*, $C_{10}H_{14}$, non sarà fuori di luogo mostrare come esso pure derivi dal capostipite benzolo. Quantunque ciò esorbiti alcun poco dal nostro argomento, l'esempio potrà servire per farci vedere come sia ampia la serie dei prodotti che mediante assai complesse reazioni e con successive sostituzioni si possono avere, e ci aiuterà a comprendere meglio le reazioni che incontreremo parlando della produzione degli *esplosivi aromatici*, cioè degli esplosivi ottenuti per nitrazione di composti della *serie aromatica*.

Il *cimolo* dunque risulta pure, come lo xilolo, dalla sostituzione di due atomi di idrogeno del benzolo con due gruppi *metilici*, ma in uno di questi si è operata poi una sostituzione analoga a quella compiuta sul benzolo, e cioè gli si sono tolti due atomi di idrogeno e si sono sostituiti a loro volta con altri due *metili*. Il risultato finale è espresso dalla formula



equivalente alla formula bruta già data del *cimolo*, $C_{10}H_{14}$.

Chiusa la lunga digressione, aggiungeremo infine qualche notizia storica e qualche dato fisico-chimico degli idrocarburi aromatici che ci interessano.

* * *

Il benzolo fu scoperto nel 1825 da Faraday nel liquido ottenuto comprimendo il gas illuminante. Si può ottenere puro distillando a secco con calce l'acido benzoico. È liquido incolore, molto rifrangente, che si mescola in tutte le proporzioni con l'alcool assoluto, l'etere, l'acetone, ma è insolubile nell'acqua. A 15 gradi pesa 0.870: bolle a 80 gradi ed il suo vapore ha una densità di 2,75. Questo vapore può essere riscaldato fino a 400 gradi senza subire alterazioni chimiche. Oltre ai 400° può entrare in reazione con la maggior parte dei carburi.

Il toluolo è molto simile apparentemente al benzolo; può ottenersi dal balsamo del Tolù ed è un liquido mobilissimo dotato di un odore più gradevole di quello del benzolo e di maggior potere rifrangente. Pesa a 15 gradi 0,875: bolle a 110°, dando vapori con densità 3.182. Questi, riscaldati fin verso i 400 gradi, si decompongono perdendo idrogeno e trasformandosi in benzolo.

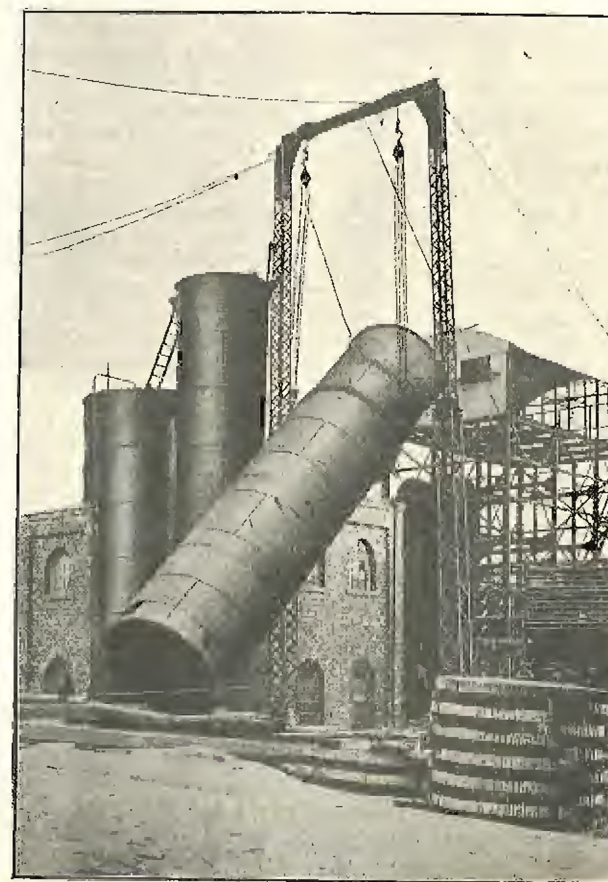


Fig. 1. — Montaggio di *scrubbers* per il ricupero del benzolo.

È l'idrocarburo aromatico più importante per la produzione degli esplosivi.

Chimicamente questi idrocarburi aromatici, a differenza degli idrocarburi saturi che non sono attaccati dall'acido nitrico nè dall'acido solforico concentrati, reagiscono facilmente con l'acido nitrico per formare nitrati esplosivi ed acqua. Trattati con acido solforico dànno origine a nuovi acidi, chiamati *solfonici*, e ad acqua. Infine vengono facilmente ossidati ed il prodotto di ossidazione ha caratteri di acido. Bruciano molto bene per il loro basso punto di accensione, con grande sviluppo di calore, generando, ove la combustione sia completa, anidride carbonica e vapor d'acqua; se la combustione non è completa, come avviene accendendo direttamente il liquido, dànno fiamma molto fuligginosa per la loro grande ricchezza di carbonio.

* * *

E veniamo ai metodi odierni di produzione.

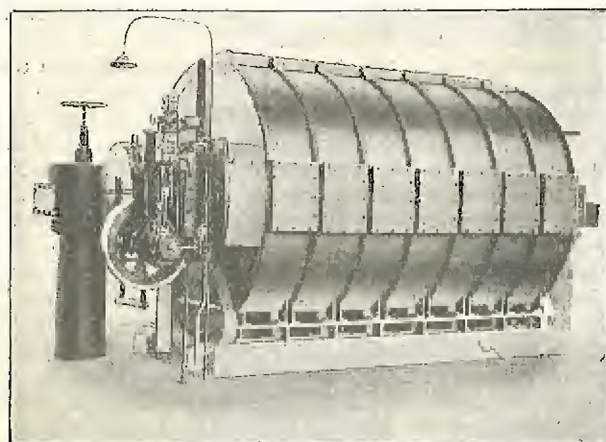
Per trattenere e ricuperare il benzolo che trovasi allo stato di vapore nel gas ottenuto con la distillazione del fossile si sfrutta lo stesso principio fisico per il quale si può già trovarne una piccola parte nel catrame prodotto dalla distillazione medesima, e cioè la grande solubilità del benzolo in alcuni oli che il catrame — vero pozzo di S. Patrizio della chimica — contiene.

A tal fine si ricorre a speciali apparecchi di lavaggio del gas; apparecchi aventi forme e disposizioni diversissime, poichè si tratta di ottenere che il gas medesimo venga messo a contatto con superfici molto estese, bagnate continuamente dai liquidi opportuni, facendo incontrare la minore resistenza al suo passaggio.

Si hanno così i lavatori detti *scrubber* — dal verbo inglese *to-scrubb: lavare strofinando* — costituiti da recipienti di ferro riempiti di carbone coke o di altra sostanza porosa, o da graticci, ecc. Il gas entra *dal basso* e per uscire deve suddividersi ripetutamente e strisciare sulle sostanze che incontra, le quali sono mantenute continuamente bagnate dal liquido che si fa colare *dall'alto*.

Il ripetuto e prolungato contatto fra liquido e gas fa sì che questo abbandona le sostanze che hanno la proprietà di sciogliersi nel liquido stesso, il quale pertanto, alla sua uscita dallo *scrubber* ne sarà carico, e sottoposto a distillazione dovrà poi ricederle per essere nuovamente impiegato.

La figura 1 mostra un gruppo di simili lavatori durante il montaggio, ed in basso a destra fa vedere anche una certa quantità dei dischi a graticcio che vengono impilati nei recipienti di lavaggio.



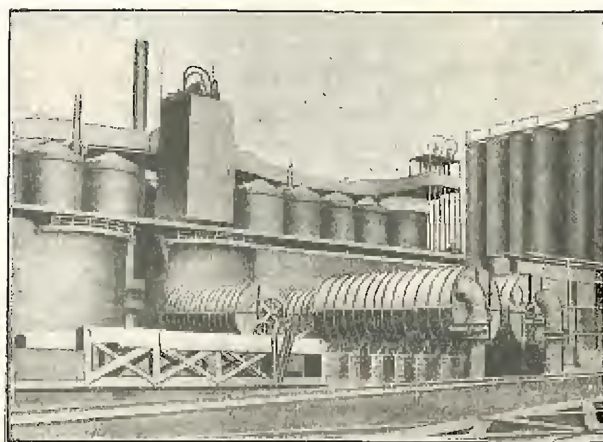


Fig. 2. Lavatore rotativo *Standard* azionato da piccola motrice autonoma a vapore. — **Fig. 3. Impianto completo di ricuperazione del benzolo in una grande officina di coke metallurgico.**

Altro tipo di lavatore molto usato è lo *standard*, costituito da una grande cassa ad elementi cilindrici di ghisa, ciascuno dei quali costituisce uno scompartimento. Tutta la cassa è attraversata al centro per la sua lunghezza da un asse il quale viene fatto girare lentamente dall'esterno (fig. 2). Su questo asse, e per ogni scompartimento che attraversa, è montata una serie di ruote formate con due dischi di lamiera fra i quali si fissano grossi pacchi di assicelle disposte fra loro vicinissime ma non a contatto. Tutta la cassa cilindrica contiene liquido fino ad un livello poco inferiore all'asse centrale. Accade così che le ruote girando si bagnano continuamente ed abbondantemente, ed il gas, che per passare da uno scompartimento all'altro deve laminarsi attraverso gli intervalli fra le assicelle che formano i pacchi, viene in contatto con una enorme superficie bagnata sempre rinnovantesi, senza tuttavia incontrare eccessiva resistenza al suo procedere.

Anche in questo caso, come per gli *scrubbers*, il liquido circolante percorre i successivi scompartimenti in senso inverso al percorso del gas. Tale genere di circolazione, detta appunto *inversa*, è sempre adottata negli apparecchi di lavaggio, giacchè con essa si raggiunge lo scopo di mettere il gas, a mano a mano che viene impoverito della sostanza che gli si vuol togliere, a contatto con porzioni di liquido sempre più pure e quindi più atte ad impadronirsi delle ultime traccie di sostanza rimasta.

Vi sono poi lavatori a gorgogliamento e lavatori centrifughi. In questi ultimi l'azione del liquido solvente è facilitata dall'azione meccanica, essendo o il gas o il liquido frazionati e lanciati l'uno contro l'altro ed emulsionati. Si sono anche applicati apparecchi a polverizzazione vescicolare, ma sia con questi che con quelli centrifughi occorre poi far seguire altri apparecchi per separare le particelle del liquido trascinate meccanicamente dal gas. Non converrà però indugiare molto sopra simili metodi di lavaggio perchè veramente nulla di positivo può affermarsi sui loro pregi e difetti, non essendo ancora adottati in scala veramente industriale.

Il liquido che si adopera per sciogliere e così asportare il benzolo, il quale si trova allo stato di vapore nel gas sottoposto al lavaggio, è una miscela di oli pesanti provenienti dalla distillazione del catrame, e la buona qualità di essi costituisce uno dei requisiti essenziali per avere un alto rendimento nella ricuperazione del benzolo. Sottoposti a distillazione non debbono dare alcun prodotto al disotto dei 200 gradi e non oltre al 10 % di residuo a 300 gradi (1).

A mano a mano che il gas sottoposto al lavaggio abbandona all'olio il benzolo che conteneva, l'olio medesimo diventa naturalmente meno atto a sciogliere e trattenere altro benzolo. Per una buona lavorazione un contenuto del 5 % di benzolo è il massimo ammissibile, e nei paesi caldi è bene anzi limitarsi al 3 %. Giunto al tenore stabilito, l'olio viene tolto dal lavatore e sottoposto a riscaldamento per distillarlo e fargli così abbandonare il benzolo che ha disciolto. La distillazione non si opera a fondo, ma si protrae solo fino a che il residuo di benzolo rimasto nell'olio sia ridotto a non più del 0,5 %, dopo di che l'olio si raffredda, poi lo si manda nuovamente al lavatore perchè si approprî altro benzolo e compia indefinitamente la sua opera, per così dire, di facchinaggio.

Quando l'olio ritorna nei lavatori non deve avere una temperatura superiore ai 25 gradi, e meglio è mantenerla sui 20; inoltre bisogna porre la massima cura che esso contenga quanto meno è possibile acqua in sospensione, giacchè la presenza dell'acqua influisce al massimo grado sul suo potere solvente, tanto che con un contenuto d'acqua del 30 % ogni facoltà di sciogliere benzolo è perduta completamente. Non è facile tuttavia impedire che lentamente l'olio si emulsioni con acqua nei suoi numerosi passaggi attraverso i lavatori, nei preriscaldatori, nei distillatori e nei raffreddatori, a motivo di inevitabili perdite degli apparecchi ed a motivo anche dello stesso poco vapor d'acqua che può essere contenuto nel gas, specialmente se questo abbia in precedenza attraversato i saturatori per la produzione diretta del solfato di ammonio. Si deve poi aggiungere che disgraziatamente solo con molta difficoltà si può separare l'acqua dall'olio quando siano emulsionati.

La circolazione dell'olio dai lavatori ai distillatori, e da questi ancora ai lavatori, è ottenuta mediante pompe, e nel giro una piccola parte va naturalmente perduta: in media dal 0.2 al 0.5 per cento. Si deve quindi reintegrare la perdita e per ciò basta aggiungere all'incirca un chilogramma d'olio per ogni tonnellata di fossile distillato, come può dedursi considerando che una tonnellata di fossile

(1) I dati che verremo riportando in questa parte del nostro argomento sono desunti da uno studio pregevolissimo dell'ing. Alberto Pacchioni: studio che, come ogni altro compiuto da questo eminente gasista, ha il merito di essere eseguito controllando minutamente ogni asserzione di altri e basando le molte asserzioni nuove sopra esperimenti ed analisi originali.

produce dai 250 ai 300 metri cubi di gas, e per ogni metro cubo sottoposto a lavaggio debbono impiegarsi da 800 a 1000 grammi di olio circolante.

Negli impianti moderni dovendo l'olio subire, come abbiamo detto, riscaldamenti e raffreddamenti successivi per le due fasi di distillazione e di lavaggio del gas, si ha cura di ricercare la migliore utilizzazione del calore posseduto dai prodotti che escono dal distillatore. Il procedimento più ovvio è quello di far circolare l'olio benzolinato freddo, che dal lavatore viene spinto al distillatore, in una serie di appositi recipienti nei quali procede separatamente ed in senso inverso l'olio esausto che esce dal distillatore con una temperatura superiore ai 100 gradi. Si ha così il doppio vantaggio di scaldare l'olio benzolinato e di raffreddare l'olio esausto, con risparmio conseguente di combustibile e di acqua per refrigerazione.

La figura schematica 4 mostra un impianto completo di lavaggio e di distillazione con ricupero di calore. Partendo dal lavatore rotativo *A* e seguendo le freccie si vede come l'olio benzolinato raccolto man mano in un serbatoio *B* venga dalla pompa *P* di sinistra spinto nella parte bassa del riscaldatore C_1, poi allo stesso modo in C_2 ed infine al distillatore *D*. Quivi, per effetto dell'alta temperatura a cui viene sottoposto, abbandona quasi tutto il benzolo e si raccoglie nel serbatoio *H*. Da questo la pompa *P* di destra lo spinge nei riscaldatori C_2, C_1, *C*, con circolazione inversa a quella data all'olio benzolinato; passa infine nel refrigerante *M* dove, per circolazione d'acqua, assume la bassa temperatura necessaria ad un buon assorbimento di benzolo, e dal refrigerante va a raccogliersi nel serbatoio *L*. La pompa *P* di centro aspira l'olio freddo da *L* e lo spinge nuovamente al lavatore *A*. Il ciclo delle operazioni è così compiuto.

Un'altra disposizione semplice ed efficace è quella rappresentata dalla figura 5. Con tale sistema si ricupera il molto calore latente di evaporazione del benzolo mandando l'olio benzolinato proveniente dal lavatore a riscaldarsi intorno ad un serpentino percorso dal vapore di benzolo che esce dal distillatore.

Per una più completa ricuperazione del calore si possono anche abbinare i due sistemi descritti, riscaldando cioè l'olio benzolinato col calore ceduto dal vapore di benzolo e dall'olio esausto che escono dal distillatore.

La figura 3 della pagina precedente rappresenta un impianto completo di lavatori, distillatori e condensatori per l'estrazione del benzolo in una grande officina di produzione di coke metallurgico.

Gli apparecchi per l'estrazione del benzolo non richiedono in generale pulizie speciali, poichè l'olio circolante è un ottimo solvente dei diversi prodotti

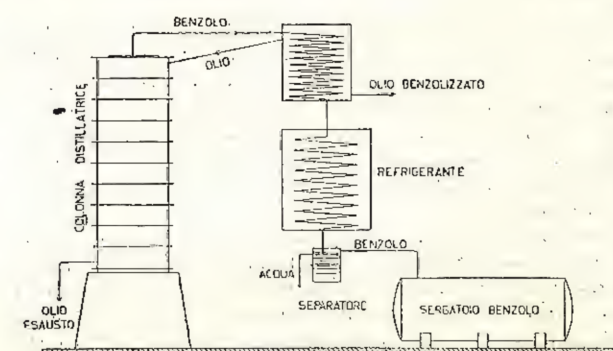


Fig. 5. — Schema d'impianto con ricupero di calore del benzolo.

che possono incontrarsi nel gas e scioglie quindi anche la naftalina, la quale, quantunque si produca in piccola quantità, si accumula a poco a poco nell'olio non essendo poi essa del tutto abbandonata nella fase di distillazione. A lungo andare questo accumularsi di naftalina rende l'olio più lento nell'assorbimento di benzolo, finchè ad un certo punto deve venire cambiato per essere sottoposto a speciali trattamenti. Una parte della naftalina che nella distillazione dell'olio se ne passa col benzolo, può condensarsi allo stato solido nelle tubazioni del refrigerante se si opera a temperatura molto bassa, e dare luogo così ad ostruzioni le quali si tolgono semplicemente fermando l'acqua di refrigerazione e lasciando che l'apparecchio aumenti di temperatura: la naftalina fonde (a 79 gradi) e cola lungo i tubi inclinati del serpentino.

* * *

Appena scoppiata la guerra mostruosa che insanguina il mondo e che fa pensare alle mitiche lotte fra il *genio del bene* e il *genio del male*, mancò dai mercati l'abbondante produzione di benzolo che giungeva dalla Germania e dall'Austria e crebbe per contro la necessità di poterne disporre enormi quantitativi indispensabili alla intensificata produzione di esplosivi; quantitativi che non poteva dare il lavaggio del gas dei forni da coke, e tanto meno la distillazione del catrame. Si propose allora, e rapidamente, imponendolo per legge, si tradusse in atto, anche il lavaggio del gas prodotto a scopo di illuminazione.

Dicemmo già che mentre il lavaggio del gas dei forni da coke può farsi trascurando completamente la qualità del gas risultante e considerato come sottoprodotto, non è più così quando si tratti del gas che deve essere distribuito ai clienti per le sue qualità intrinseche; qualità determinate dal *potere calorifico* e dal *potere illuminante*, che, per con-

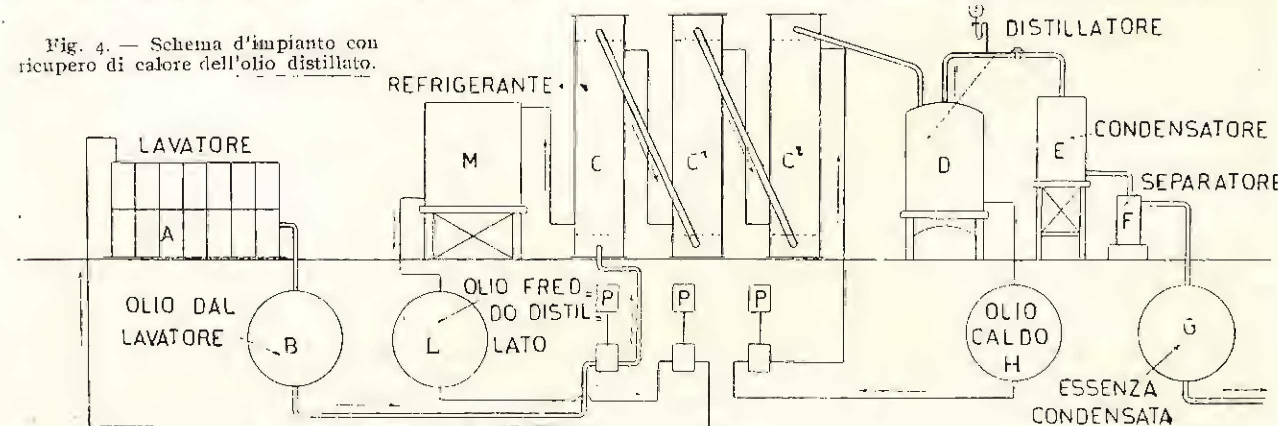


Fig. 4. — Schema d'impianto con ricupero di calore dell'olio distillato.

tratto, non possono scendere al disotto di un certo limite. Ora basta riflettere che il benzolo bruciando sviluppa, secondo il Thomsen, 10.102 calorie per chilogrammo, e che stante la sua grande ricchezza di carbonio dà fiamma luminosissima, per comprendere subito come, sottraendolo al gas illuminante, questo debba uscirne necessariamente impoverito.

Si potrebbe osservare che per la produzione dell'esplosivo *tritolo* non è il benzolo che serve, ma il toluolo, ed il Puning ha determinato che su cento parti degli idrocarburi aromatici contenuti nel gas, 67 sono costituite da benzolo, e solamente 16 da toluolo. Limitandosi dunque a sottrarre i soli cinque o sei grammi di toluolo che contiene un metro cubo di gas e lasciando o immettendo nuovamente il benzolo — ciò che può ottenersi con semplicissimi procedimenti —, il gas non dovrebbe troppo depauperarsi, ma vedremo in seguito, trattando della preparazione degli esplosivi aromatici, che per aumentare anche la produzione dell'*acido picrico*, e non bastando a ciò il *fenolo* da cui deriva nella quantità che poteva ottenersene dal catrame, si è dovuto procedere alla preparazione del fenolo stesso con opportuni trattamenti chimici operati sul benzolo e che più avanti esporremo.

Così dunque oggi le fabbriche di esplosivi abbisognano di tutti gli idrocarburi aromatici che si possono ottenere dal lavaggio del gas. Vediamo quindi in che misura il gas rimanga impoverito per la sottrazione che gli si fa soffrire.

Per ciò che riguarda il *potere calorifico* si deve notare che in un gas illuminante di media composizione e a circa 5000 calorie per metro cubo, esso dipende principalmente dal *metano*, il quale vi contribuisce per più della metà. Infatti un metro cubo di gas illuminante contiene all'incirca 340 litri di metano i quali bruciando sviluppano circa 3000 calorie. Il benzolo per contro entra nella composizione del gas con l'uno per cento in volume, corrispondente a gr. 35,82 per metro cubo e quindi contribuirà al potere calorifico per circa 335 calorie, pari al 6,7 %. In cifra tonda può dirsi che per ogni grammo di benzolo tolto al gas questo perde 10 calorie. L'impoverimento non sarà quindi troppo notevole, specialmente se si eviti un lavaggio *a fondo*.

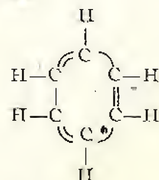
Molto maggiore invece è l'influenza del benzolo sul *potere illuminante* del gas. È noto che l'idrogeno ed il metano, i quali sono contenuti in un gas di media composizione nella misura dell'80 %, non hanno potere illuminante apprezzabile. Sono dunque unicamente gli idrocarburi pesanti della serie grassa — etilene, acetilene, propilene — e gli idrocarburi aromatici — benzolo, toluolo, xilolo — costituenti il rimanente 20 % del gas, quelli che dànno potere luminoso alla fiamma. Le classiche esperienze del celebre Saint-Claire-Deville hanno poi dimostrato che di tutta la luce prodotta dal gas bruciato a fiamma libera solamente il 35 % è dovuta agli idrocarburi della serie grassa, ed il 65 % è dovuta agli idrocarburi aromatici. Esperienze eseguite al fotometro mostrano poi anche che togliendo 20 grammi di benzolo ad un metro cubo di gas che ne contenga in media 35 grammi, il potere luminoso si riduce del 37 %, mentre il potere calorifico non è ridotto che del 4,5 %!

La cifra può sembrare impressionante e si presta magnificamente alle polemiche sproposistate che tecnici improvvisati aprono a quando a quando sui giornali quotidiani per motivi non sempre lodevoli. In verità però la conseguenza pratica di tale enorme diminuzione del potere illuminante è più apparente che reale. La stima del valore di un gas, desunta dalla quantità di luce che esso può dare bruciando liberamente, è uno di quei concetti che si trascinano ancora per una inesplicabile inerzia nei contratti pubblici vecchi e nuovi di fornitura. Oggi del gas usato a scopo di illuminazione con le reticelle ad incandescenza, esclusivamente adottate, non si utilizza più che il potere calorifico, e non esiste alcuna proporzione, come il Bunte ha dimostrato, fra il rendimento in luce dato da varie miscele a seconda che siano bruciate in becchi a fiamma libera o nei becchi ad incandescenza. Risulta quindi da quanto abbiamo esposto che la sottrazione di benzolo al gas, anche se operata totalmente, mentre produrrebbe una perdita del 72 % sul rendimento luminoso usando becchi a fiamma libera, non darebbe che una perdita del 7 % usando il comune becco ad incandescenza, e tale diminuzione è inapprezzabile anche all'occhio più esperto.

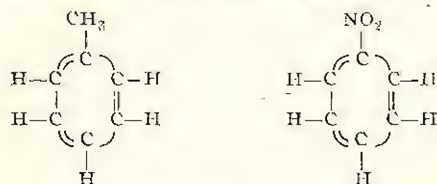
Si può pertanto asserire che qualora il lavaggio non sia operato a fondo ma si limiti a togliere dai 15 ai 20 grammi di benzolo ad ogni metro cubo di gas, il potere calorifico di questo rimarrà ridotto di 150-200 calorie e si starà quindi sempre nei limiti di tolleranza per la riduzione del potere calorifico consentito dai contratti vigenti — limiti che per le officine italiane oscillano dal 6 al 7 % — ove si consideri un gas con un potere medio di 4800 calorie per metro cubo; del potere illuminante non vale preoccuparsi per quanto sopra si è osservato.

* * *

È ammesso generalmente dai chimici che il capostipite della serie aromatica — benzolo — avente per formula bruta C_6H_6, abbia i suoi sei atomi di idrogeno monovalente collegati ai sei atomi di carbonio tetravalente col seguente scambio delle valenze nella molecola

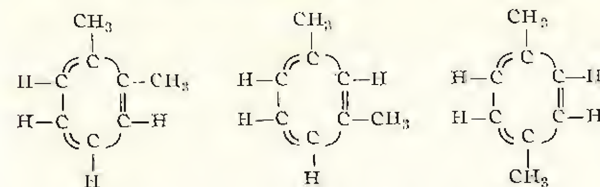


Come abbiamo già detto in principio di questo scritto ad uno o più atomi di idrogeno si possono sostituire radicali monovalenti di diversa natura. Così, sostituendone uno col radicale *metile* CH_3 abbiamo il *toluolo*, che con nomenclatura chimica si chiamerà quindi *metil-benzolo;* sostituendolo invece col radicale nitrico NO_2, abbiamo il *nitrobenzolo*, o *essenza di Mirbane*, che è un prodotto usato in profumeria. Le due formule simili di costituzione di questi due corpi saranno dunque:



È chiaro che per la forma simmetrica della molecola del benzolo non potrà aversi che un solo corpo mono-derivato, perchè tutti eguali sono i vertici dell'esagono ove può avvenire la sostituzione di un atomo di idrogeno con un gruppo equivalente. Se invece gli atomi di idrogeno sostituiti saranno due, i corpi risultanti saranno tre (isomeri) e avranno caratteri diversi a seconda della di-

versa disposizione dei vertici interessati, quantunque la formula bruta sia identica per tutti e tre. Così abbiamo già visto che lo xilolo deriva dal benzolo per sostituzione di due radicali metilici, e da ciò il suo nome chimico generico di *di-metil-benzolo;* ma i due radicali potranno occupare i vertici successivi dell'esagono 1 e 2, oppure 1 e 3, o infine 1 e 4, le posizioni 1 e 5, 1 e 6 non essendo altro che quelle 1 e 3, 1 e 2 ove la numerazione dei vertici sia fatta in senso contrario alla prima. Avremo così i tre composti seguenti, i quali prendono il nome specifico di *orto-xilolo*, *meta-xilolo* e *para-xilolo*, o meglio ancora, perchè dice esattamente la costituzione del corpo, di *orto*, *meta* e *para-di-metil-benzolo:*



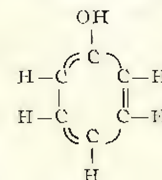
Se poi i radicali sostituiti sono di diversa natura, si può anche tener conto della posizione che andranno ad occupare gli uni rispetto agli altri. Basta ciò a far comprendere l'estesissima serie di composti che può aversi accrescendo il numero dei radicali sostituiti e la loro qualità.

I derivati nitrici del benzolo sono quelli che più interessano la scienza degli esplosivi, fino da quando Sprengel, nel 1871, indicò l'acido picrico quale ottimo dirompente; e specialmente dopo che Turpin, nel 1885, lo rese di sicuro maneggio dimostrandone la quasi inesplosibilità allo stato solido, previa fusione. Il mononitrato e i tre dinitrati non sono esplosivi; possono solo questi ultimi detonare assai debolmente ed usando inneschi oltremodo energici. Quanto al primo abbiamo già detto che costituisce un profumo! I trinitrati invece sono esplosivi rimarchevolissimi, ma il loro costo di produzione ne ha impedita, almeno per quanto è noto, l'applicazione.

* * *

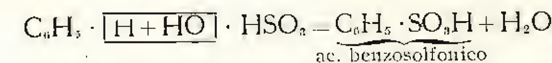
Il benzolo tuttavia si è reso ben altrimenti prezioso per la preparazione dell'*acido fenico* o *fenolo*, che a sua volta per nitrazione dà l'*acido picrico*.

Il *fenolo* come costituzione differisce dal toluolo nel fatto che il radicale sostituito ad uno degli atomi di idrogeno del benzolo non è il gruppo metile CH_3, ma il gruppo *ossidrile* OH. La sua formula di costituzione è quindi



È un corpo che cristallizza in lunghi aghi incolori; fonde a 39°,6; bolle a 181° senza decomporsi. Ha odore caratteristico ed energiche proprietà caustiche ed antisettiche. Chimicamente è un acido debole e solo con sostanze fortemente basiche forma dei sali detti *fenati*. Per separarlo dagli idrocarburi coi quali è mescolato nel catrame si sfrutta appunto la sua proprietà di combinarsi cogli alcali.

Oggi, come abbiamo già ripetuto, si produce l'acido fenico in grande quantità per sintesi operando sul benzolo. Questo viene trattato con acido solforico per ottenere il corrispondente acido *solfonico* secondo la reazione



$$C_6H_5 \cdot \boxed{H + HO} \cdot HSO_3 = \underbrace{C_6H_5 \cdot SO_3H}_{\text{ac. benzosolfonico}} + H_2O$$

L'acido benzosolfonico trattato con soda dà il relativo sale *benzosolfonato di sodio* $C_6H_5 \cdot SO_3Na$, e questo fuso insieme a soda caustica si trasforma nel sale di soda dell'acido fenico o *fenato di sodio:*



$$C_6H_5 \cdot SO_3Na + 2\,NaOH = C_6H_5ONa + SO_3Na_2 + H_2O$$

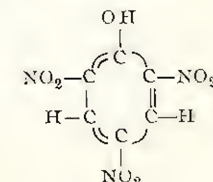
Finalmente il fenato di sodio mette in libertà il fenolo mediante distillazione con acido solforico il quale scambia un atomo di idrogeno con l'atomo di sodio del fenato per dare così acido fenico e solfato acido di sodio.

Il fenolo può dare con l'acido nitrico dei derivati *mono, di,* e *tri-nitrati* ma il solo tri-nitro-fenolo viene impiegato come esplosivo e costituisce l'acido picrico che ha dunque per formula bruta



$$C_6H_2OH(NO_2)_3$$

e per formula di costituzione



Per ottenere l'acido picrico non si può nitrare direttamente il fenolo come si fa per gli idrocarburi, giacchè la reazione dell'acido nitrico col fenolo è delle più vive. Si è quindi obbligati a passare prima per la forma intermedia degli acidi *fenol-solfonici*, e ciò versando lentamente il fenolo in cinque o sei volte il suo peso di acido solforico a 66° Baumé e raffreddando continuamente. Ogni atomo di idrogeno che abbandona il fenolo per unirsi ad un gruppo OH dell'acido solforico e formare acqua, viene sostituito dal residuo HSO_3 nel nucleo fenolico formando così i corrispondenti acidi *fenol-solfonici*.

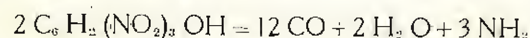
Gli acidi così ottenuti sono a loro volta versati lentamente in acido nitrico a 37° Baumé, agitando la massa con getti di aria compressa. Si ha allora nuovamente formazione di acido solforico per la unione dei gruppi HSO_3 degli acidi fenol-solfonici coi gruppi OH dell'acido nitrico, ed i residui NO_2 di questo vanno a sostituire gli HSO_3 dando così finalmente il trinitro fenolo.

L'operazione si compie in recipienti di gres, ed il prodotto bruto ottenuto viene sbarazzato dagli acidi residui con lavaggi metodici di acqua. Mentre dovrebbe teoricamente ottenersi in acido picrico il 244 % del fenolo impiegato, non si ha invece che il 190 % perchè una parte del fenolo non viene solamente nitrata ma anche ossidata.

L'acido picrico si presenta in bei cristalli giallo chiari del peso specifico 1,76, fondenti a 122 gradi. È velenoso amarissimo e da ciò il suo nome (in greco: *pikros* = *amaro*); poco solubile nell'acqua fredda e più nella calda; solubilissimo nei solventi organici. Ha proprietà chimiche di acido assai notevoli, per cui attacca quasi tutti i metalli, eccettuato lo stagno, formando picrati pericolosissimi per la loro grande facilità di esplodere. L'acido picrico invece è poco sensibile agli urti anche allo stato cristallino, e può dirsi insensibile affatto quando sia stato

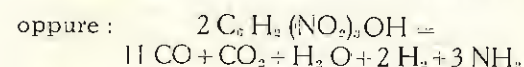
fuso. Allo stato pulverulento esplode per l'azione di un innesco di un grammo di fulminato, ma dopo avere subita la fusione occorre un detonatore secondario che può essere una certa quantità dello stesso acido in polvere.

La decomposizione chimica che dà luogo all'esplosione è la seguente:



$$2\,C_6H_2(NO_2)_3OH = 12\,CO + 2\,H_2O + 3\,NH_2$$

oppure:



$$2\,C_6H_2(NO_2)_3OH = 11\,CO + CO_2 + H_2O + 2\,H_2 + 3\,NH_2$$

ciò che applicando i dati fisico-chimici dà:

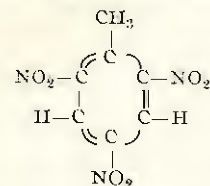
Vo = 877 litri t = 2634° P = 323.000 Kgm.

Vedi *Scienza per Tutti,* 1917, N. 14.

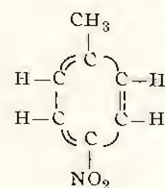
* * *

E passiamo finalmente ai derivati nitrici del *toluolo,* il quale, ripetiamolo ancora una volta, è costituito dal nucleo benzolico con sostituzione di un radicale metilico CH_3 ad un atomo di idrogeno, per cui, nitrando, non avremo come per il benzolo uno solo ma più *mononitrati* e più *dinitrati* per la diversa posizione del radicale nitrico NO_2 rispetto al radicale metilico.

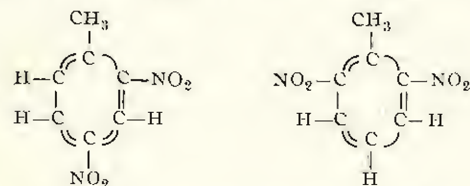
I mononitrati ed i dinitrati non sono esplosivi interessanti; però i dinitrati sono impiegati, od almeno lo erano, per la preparazione delle *chedditi,* mescolanza di clorato potassico, dinitrotoluolo e olio di ricino. La massima importanza presenta invece il *trinitrometilbenzolo* o *trinitrotoluolo* o *tritolo, trotyl, trinol, trilite, tolite,* ecc., ecc., e precisamente quello in cui il radicale nitrico occupa i tre vertici alternati dal nucleo toluenico:



Il tritolo si può preparare provocando prima la formazione del *para-mono-nitro,* cioè del composto col gruppo nitrico in posizione 1-4 *(para)*



In seguito, con ulteriore nitrazione, si aggiunge un altro NO_2 in posizione alternata 2-4 oppure 2-6



ottenendo così l'*orto-para-dinitro-toluolo.* Infine, nitrando ancora, si sostituisce un terzo atomo di idrogeno ottenendo il trinitrotoluolo con la formula costitutiva già data.

Queste diverse fasi di nitrazione si compiono facendo agire sul toluolo l'acido nitrico, ma sempre in presenza di acido solforico il quale non ha che lo scopo di appropriarsi fisicamente l'acqua generata dalla reazione:



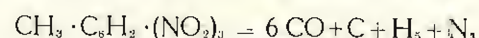
$$CH_3 \cdot C_6H_4 \cdot \boxed{H + HO} \cdot NO_2 = CH_3 \cdot C_6H_4 \cdot NO_2 + H_2O$$

acqua che diluendo l'acido nitrico impedirebbe o rallenterebbe lo svolgersi della reazione.

Si possono però evitare i successivi passaggi intermedî di nitrazione del toluolo per giungere al trinitro, e ciò nitrando direttamente a fondo il toluolo. Ma così operando si genera tutta l'acqua delle tre successive reazioni che abbiamo descritte, ed allora non basta più la presenza del solo acido solforico comune per assorbirla tutta. Occorre dunque impiegare acido nitrico concentrato ed acido solforico fumante, cioè che contiene anidride solforica, avidissima, come è noto, di acqua con la quale forma altro acido solforico comune.

I metodi impiegati sono vari e per la più parte segreti. Uno di essi è il seguente: In un mescolatore meccanico riscaldato si pongono 80 Kg. di acido nitrico al 92 %; 450 Kg. di acido solforico a 66° Baumé e 25 Kg. di acido solforico fumante al 60 % di anidride solforica. Si scalda la miscela a 40° poi vi si fanno colare lentamente ed agitando 20 Kg. di toluolo. Si eleva progressivamente la temperatura fino ad 80-85°, poi, per circa tre ore, lo si lascia a 100-105 gradi. Dopo il raffreddamento della massa si estrae il tritolo bruto che viene liberato dagli acidi con successivi lavaggi in acqua calda, poi sciolto in alcool a 95° o nel toluolo, ed infine cristallizzato.

Si ha così un prodotto puro fondente a 81°, con densità 1,55, di colore giallo chiarissimo. Costituisce un esplosivo veramente prezioso perchè non si altera all'aria umida o secca, non intacca i metalli come l'acido picrico, scaldato fino a 150° non si decompone, e solo a 285° si infiamma ma senza esplodere. Quando sia ottenuto per fusione può lavorarsi impunemente alla lima ed al tornio per assumere le forme più svariate necessarie al caricamento di proiettili speciali. Per farlo detonare si deve procedere come per l'acido picrico, cioè usando un detonatore secondario che per solito è lo stesso tritolo in polvere cristallina. L'esplosione avviene per la scomposizione seguente:



$$CH_3 \cdot C_6H_2 \cdot (NO_2)_3 = 6\,CO + C + H_5 + N_3$$

la quale corrisponde a

Vo = 981 litri t = 2366° P = 289.000 Kgm.

L'onda esplosiva dei nitrati aromatici ha una velocità all'incirca dell'ordine di 7000 metri al secondo, ciò che spiega gli effetti dirompenti notevolissimi: la pressione di urto che sono capaci di sviluppare in un certo raggio è la causa della rottura di organi interni del corpo umano che spesso si verifica senza ferita esterna apparente.

Il fatto poi che la loro esplosione, come dicono le reazioni riportate, dà luogo a formazione dell'ossido di carbonio CO, velenoso perchè si fissa all'emoglobina del sangue e ne impedisce l'ossidazione, ne rende l'applicazione poco consigliabile per lavori ordinari di mina, occorrendo molta precauzione prima di avventurarsi in ambienti male ventilati ove si sia fatta esplodere una grossa carica. Ma questa qualità che costituisce un inconveniente degli esplosivi aromatici per le grandi opere di pace, li rende pur troppo più pregevoli per le grandi opere di guerra!

G. UMBERTO MAJOLI.

TIPI DI AEREI TEDESCHI



Raccogliamo in questa tavola i principali tipi di apparecchi tedeschi usati nel 1917, aggiungendovi alcuni dati che sarebbe assai confortante paragonare con quelli corrispondenti degli apparecchi nostri se per la descrizione di questi ultimi la Censura non vietasse, nonchè le indiscrezioni, anche la massima discrezione. — Il più importante di questi 16 apparecchi è il *Gotha,* che di tutti è il solo bimotore e atto al trasporto di 3 persone: ha due Mercedes per un totale di 520 HP ed è armato di 3 mitragliatrici e 14 bombe. In ordine decrescente seguono: il *Rumpler* (260 HP, 2 persone, 2 mitragliatrici, 6 bombe); l'*L. V. G.* (235 HP, 2 persone, 2 mitragliatrici, 4 bombe); il *D. F. W.* (228 HP, 2 persone, 2 mitragliatrici, 6 bombe); l'*Albatros B. F. W.* (225 HP, 2 persone, 2 mitragliatrici, 4 bombe); l'*A. E. G.* (175 HP, 2 persone, 2 mitragliatrici, 4 bombe). Dei rimanenti nessuno porta bombe, e tutti, tranne il *Rex* e il *Roland* che ne hanno una sola, sono armati di due mitragliatrici. Il *Roland* e l'*Aviatik* sono per 2 persone; per una tutti gli altri. I motori — tranne il Rex con motore Rex Rotary, e con motori Benz il D. F. W. e l'*Albatros B. F. W.* — sono tutti Mercedes.



STABILIMENTI INDUSTRIALI NAZIONALI

I.

Le Officine Caproni di (CENSURA)

Abbiamo un'industria dell'aviazione: cresce e promette bene. Essa è una pianta che ha prese salde radici, è rigogliosa, fiorisce; ma se vogliamo anche coglierne i frutti non dobbiamo lasciarle mancare anche ulteriormente ogni cura.

Nessun organismo può esistere senza ossigeno, a scanso di deperire e morire.

L'industria navale ha dato alla Gran Bretagna la signoria del mare; possa l'industria aviatoria dare all'Italia la signoria dell'aria.

La marina è per l'inglese il polmone del suo paese attraverso il quale passa l'ossigeno che dà vita a tutto il vasto e glorioso impero. Questa marina divenne così importante perchè fin dai suoi primordi si seppe far comprendere alla mente di tutti la suprema sua importanza per la nazione. Facciamo altrettanto pur noi per l'aviazione.

Per ciò si deve salutare con compiacimento l'iniziativa della Rivista LA SCIENZA PER TUTTI di volgarizzare l'importanza che la nuova industria assume per la nostra Patria.

Milano, dicembre 1917.

Ing. GIANNI CAPRONI.

Se pur modesta si può dire la collaborazione di chi illustra l'opera altrui, è tuttavia collaborazione; ed è per questo che con fierezza di italiano ed animo di ammiratore mi accingo a parlare di un'industria italiana che dall'origine sua ideale si è tradotta nella più solida praticità in questi tempi di guerra, ed ha dato e dà e sta per dare massimo concorso all'azione dell'esercito, mirando ad una importanza sempre più decisiva per il risultato finale della lotta.

Chi si ferma ad ammirare leggeri e minuscoli gli aerei dominatori del cielo, pensa forse al lungo studio ed alle pazienti prove che hanno preceduto queste magiche vittorie, ma non immagina certo di che minute cure e mirabile precisione siano il frutto. Però solo a vederle vicine, queste agili macchine, che volando sembrano quasi impalpabili, appaiono formidabili congegni, stupiscono per la mole e per la esattezza meccanica della loro costruzione; basta vederle vicine ed ecco evidente il miracolo della mente umana che da cifre e formule e veglie ha derivato, per superarlo, il segreto divino del volo.

L'officina dove queste meraviglie pulsanti e grandiose si foggiano per uscire al sole e sollevarsi vive, è come la moltiplicazione del cervello che le ha immaginate: fabbricare è pensare in azione. Se il ritratto dà la fisonomia di una persona, uno stabilimento dice la fisonomia di una mente.

Così, se il risultato miracoloso di un apparecchio Caproni esprime l'opera e si vuol conoscerne l'autore, entri, il lettore, con me, nell'officina, e dall'ordine degli utensili delle macchine e del lavoro vedrà che sia l'opera, saprà chi sia l'inventore.

Dove si costruisce.

L'esercito e la marina hanno sempre maggior bisogno di apparecchi e va sempre più diffondendosi il convincimento che l'aviazione sarà uno dei fattori decisivi della vittoria. Condottieri d'esercito, tecnici, uomini di governo e politici, filosofi e letterati dissero e dicono che sempre più devesi intensificarne l'applicazione, che da essa solo può venire la vittoria; couferma, questa, di quanto ebbe a dire Gianni Caproni all'inizio della guerra, che cioè essa sarebbe stata decisa da quello Stato o gruppo di Stati che avrebbe avuto assoluta superiorità sull'avversario nel dominio dell'aria.

Per il criterio che tale superiorità possa appartenere solo a chi possieda l'apparecchio capace di colpire il paese nemico nel cuore, il Caproni è sviluppato nel senso del maggior raggio di volo e del maggior carico utile, pur non mancando il contemporaneo aumento di forza ascensionale e di velocità. Solo un apparecchio rapido in salita e in volo, che può portarsi a centinaia di chilometri addentro del paese nemico e rovesciare tonnellate di esplosivo su officine, stazioni e porti, può essere considerato un apparecchio da bombardamento. Solo un bombardamento sistematico, ininterrotto, dei campi d'aviazione, dei depositi di benzina e degli hangars, può costringere il nemico ad arretrare sempre più i suoi impianti aviatori — costringerlo cioè ad accecare le sue artiglierie, ostacolandone l'osservazione delle nostre posizioni e dei nostri movimenti ed impedendone le incursioni sulle nostre città. — E dopo questo breve accenno ai servizi dell'apparecchio da bombardamento per ricordarne l'efficacia diretta (distruggere gli impianti industriali militari del nemico) e l'efficacia indiretta (impedire ogni attività aviatoria del nemico), torniamo all'industria aviatoria.

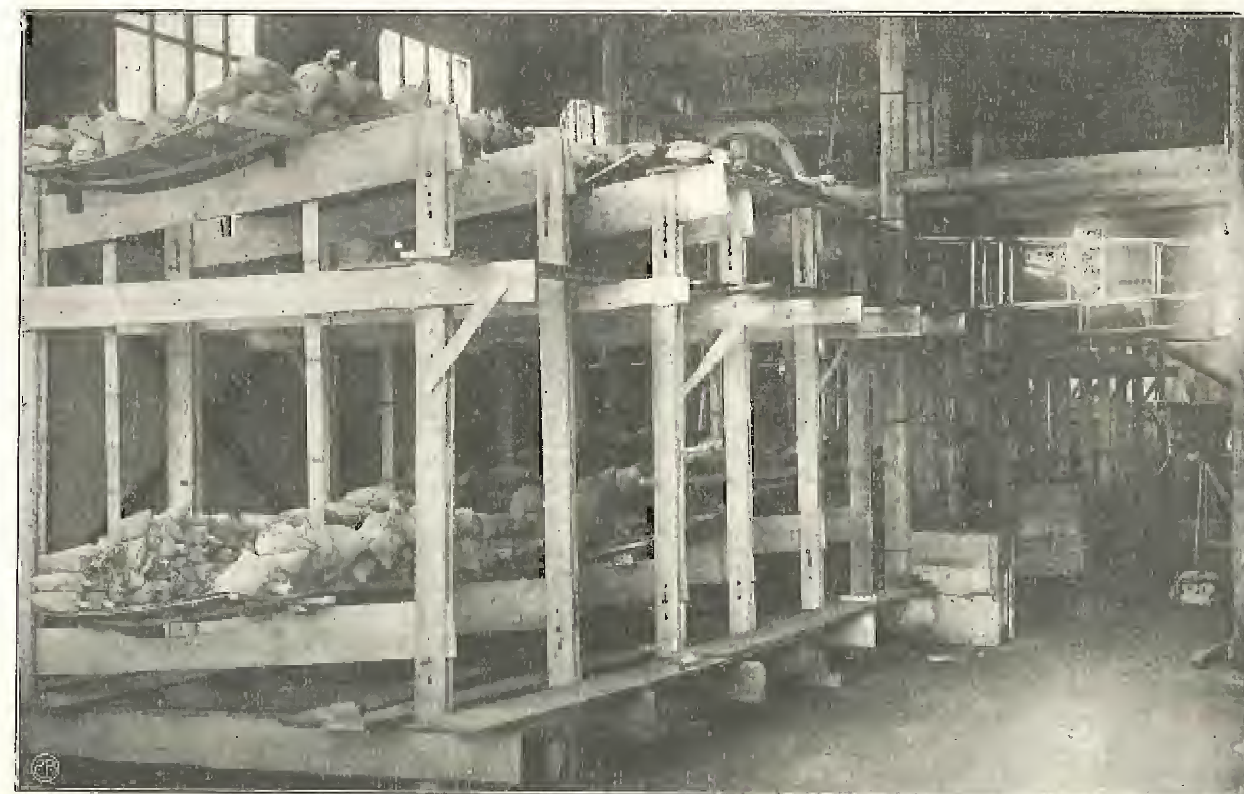
Il fatto che il problema dell'aviazione potè essere risolto appena ora, dopo tanti secoli di lento ma pur sempre costante progresso della umanità, appena ora cioè che i mezzi tecnici e scientifici hanno raggiunto un altissimo grado di perfezione, dovrebbe essere sufficente per dimostrare che l'aviazione è un'industria assai complessa. Ad essa devono concorrere le più svariate conquiste della scienza: nella matematica, nella fisica, nella meccanica, nell'elettricità, nella chimica, ecc.

Si domanda, per il costruttore di aeroplani, corredo di studî straordinario e pratica tecnica perfetta; per nulla inferiori a quelli del costruttore di un grande transatlantico. Per tradurre nella realtà progetti e piani costruttivi occorre la collaborazione di personale tecnico specializzato e di maestranza abilissima, per ogni singolo dettaglio di costruzione; se si vuole che l'aeroplano esca dalle officine sicuro ed obbediente ad ogni comando del pilota. Lo stabilimento industriale d'aviazione deve disporre di vasti uffici, di spaziose e chiare sale di disegno, di grandissimi magazzini di deposito, di numerose officine per la lavorazione delle diverse parti dell'aeroplano, di ampie sale di montaggio e di collaudo e di un comodo ed esteso campo di volo.

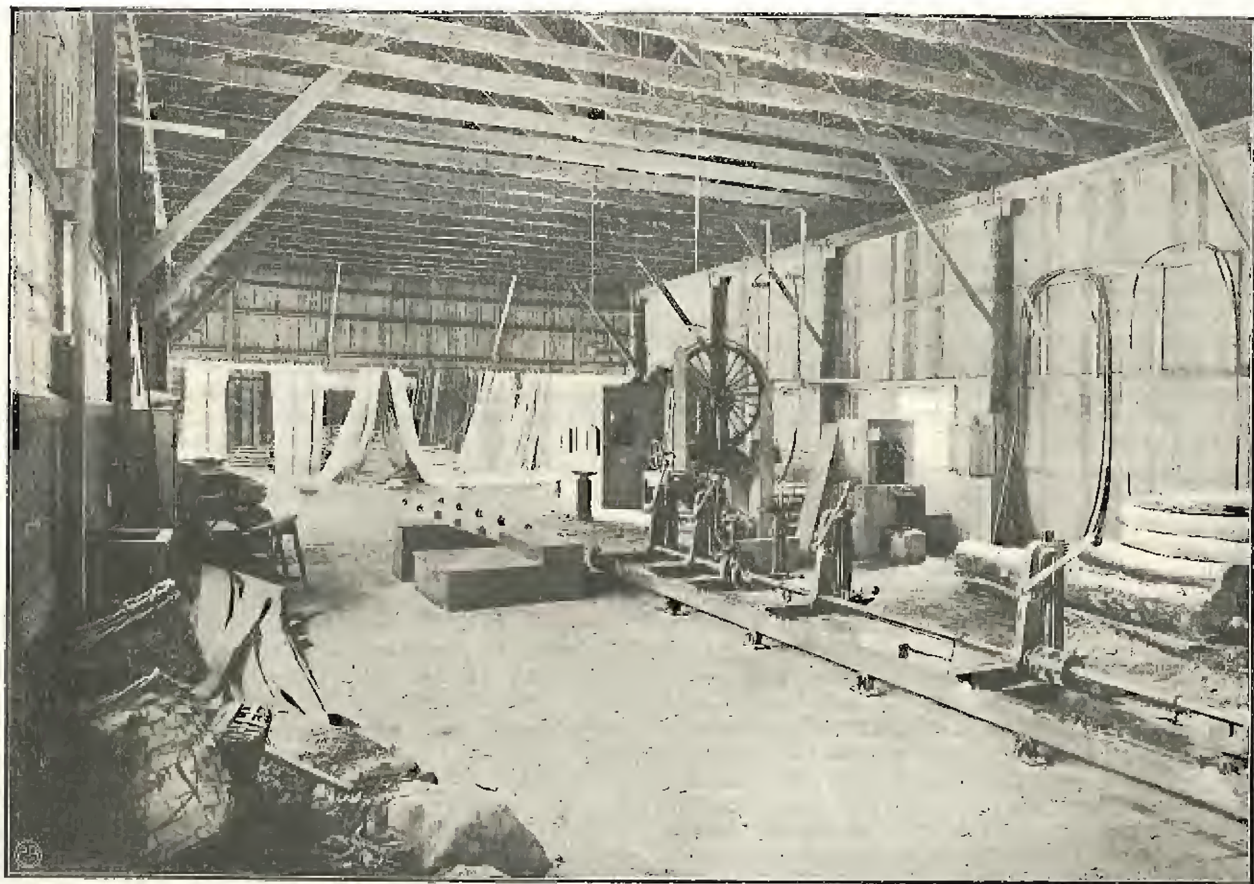
(CENSURA)

Intorno al campo di volo sono eretti gli uffici, i magazzini e le officine, nonchè i giganteschi hangars per la montatura **(CENSURA)** Il macchinario è messo in azione da una forza elettrica di 300 HP. Vi sono occupati, tra ingegneri, impiegati, operai ed operaie, **(CENSURA)**

Incominciamo la nostra visita dagli uffici, raccolti in un ampio caseggiato **(CENSURA)** dove son distribuiti i varî reparti: direzione tecnica e amministrativa, sale di disegno, uffici amministrativi,



Prove statiche delle ali.



Segheria. — (V. anche, a pag 369, sega a nastro in azione durante la contornatura di un blocco d'elica).

cabine per ogni capo reparto — e come un sol sangue allaccia attraverso le vene le varie parti del corpo, così una rete telefonica interna collega ogni sezione, e tutte fan capo a un centralino.

I magazzini: ecco accumulato il materiale che, lavorato, sarà poi la carne e l'ossa dei velivoli. Enormi i magazzini del legname, che è delle più diverse qualità e la cui scelta dev'essere fatta con massima diligenza.

Le qualità più largamente usate sono il frassino, il noce, il pioppo, l'abete ed alcune qualità di pino di fibra e resistenza speciali, il mogano, l'acero. Il frassino è il legno più adatto

(CENSURA) per quelle parti

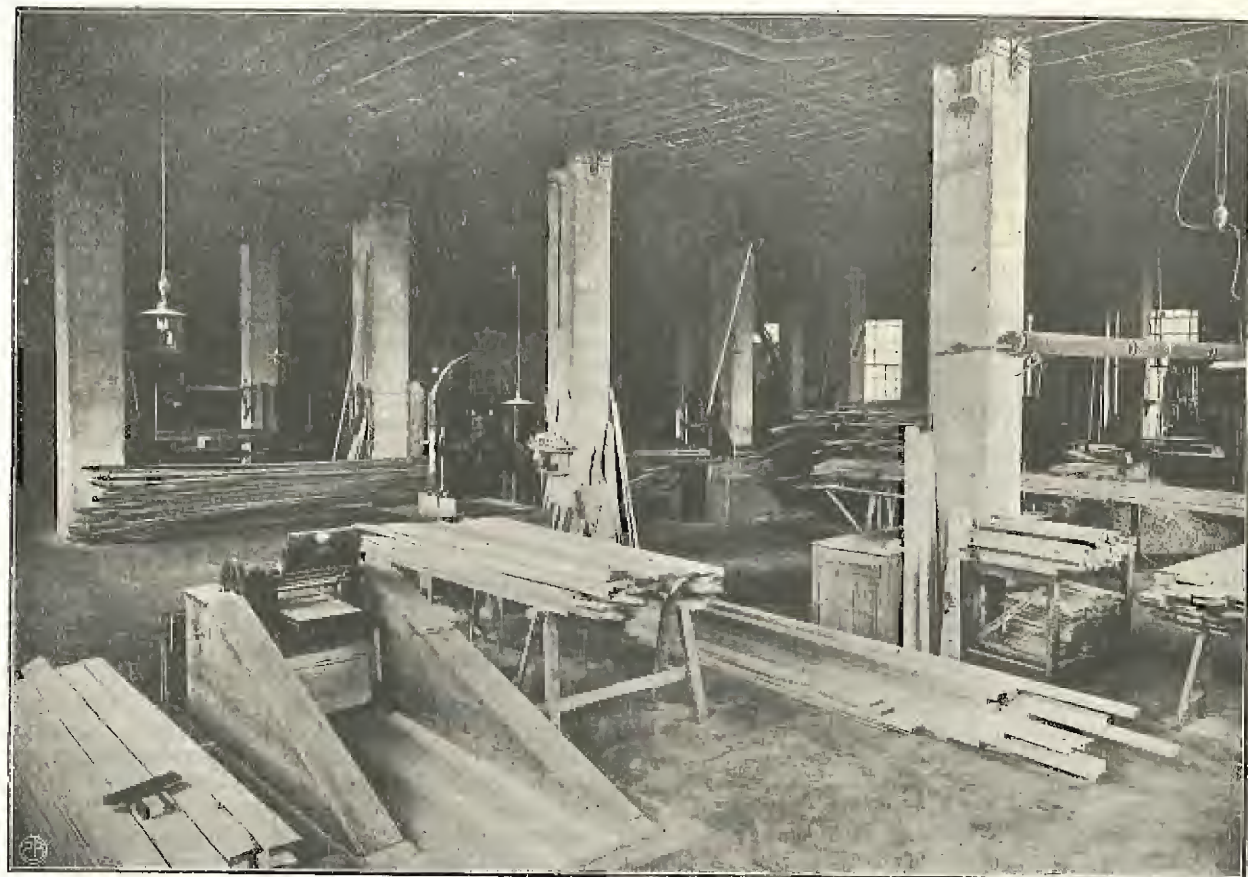
(CENSURA) che sopportano i maggiori sforzi. Egualmente di frassino

(CENSURA)

tutti i pezzi in genere cui si richiedono elevata resistenza ed elasticità. — Il perfezionamento delle industrie metallurgiche permetterà di ottenere dei trafilati d'acciaio di profilo e di caratteristiche convenienti per sostituire il frassino ed altre qualità di legno ora impiegate? per ora, l'adozione del ferro in queste parti dell'aeroplano presenta delle difficoltà. — Il pioppo trova più largo impiego nella costruzione **(CENSURA)** di parti accessorie non soggette a sforzi. L'abete e il pino di qualità speciali sono pure largamente impiegati; particolarmente lo « spruce » (appartenente ad una famiglia di conifere che abbondano in Norvegia e Finlandia ma più, e di migliore qualità, nel Canadà e negli Stati Uniti) che ha le caratteristiche di una grande elasticità e tenacità pur essendo molto leggero (densità 0,45). Esso è inoltre molto resistente, giacchè può tollerare un peso di quasi mezzo quintale per cmq. Si presta perciò ottimamente **(CENSURA)**

Le migliori qualità sono il « silver spruce », il « West Virginia » e il « Sitka spruce ». La cernita del legname di queste qualità va curata particolarmente, perchè anche in tavoloni da lungo tempo segati e bene essiccati può annidarsi il « poliporus annosus », parassita che lo corrode; ciò per la costituzione stessa di tale legno che è a tessuto fibroso di cellule tubolari esagonali con interposizione di sottili strati resinosi. Il frassino ha bensì maggiore elasticità e resistenza (cioè persino un quintale per cmq.), ma lo « spruce » ha il vantaggio di essere meno denso e di risultare perciò particolarmente adatto per le parti che devono subire maggiore sforzo di flessione e compressione. Il frassino è più utilizzabile per la costruzione di parti soggette ai massimi sforzi e sottoposte a carico di punta. Noce e mogano (specialmente quello proveniente dall'Honduras) sono impiegati essenzialmente nella fabbricazione delle eliche, perchè molto resistenti e capaci di tenere ottimamente l'incollatura. Si impiegano pure faggio, betulla, cocques, okumé, ecc.

Come detto, la scelta del legname va fatta con la massima scrupolosità; il materiale deve dare le migliori garanzie di solidità e di resistenza e deve essere perciò scevro di qualsiasi difetto. Vanno dunque scartati tutti quei tronchi e tavoloni che non siano immuni da nodosità od esenti da tarli, o che presentino fenditure ed altri difetti di tal genere per quanto impercettibili. Infiniti sono gli inconvenienti e i difetti che si nascondono nelle parti interne di un tronco e di un tavolone, e poichè in un lungherone d'ala, in un lungherone di fusoliera o di carlinga, in una centina, in un'elica e in ogni altra parte di aeroplano non può essere tollerata la presenza di disuguaglianza qualsiasi di vene, e tanto meno di nodosità, pregiudizievoli,



Falegnameria. — In fondo, a sinistra, le celle per l'essiccazione del legname.

prima o poi, per la resistenza e l'elasticità, ne consegue che all'esame di ogni pezzo, nella maggior parte dei casi, soltanto una esigua percentuale del materiale scelto ed accatastato in legnaia riesca a superare le prove cui viene sottoposto durante la lavorazione e ad apparire idoneo al montaggio.

Il legname passa poi alla segheria elettrica donde esce in listoni, tavoloni, liste, ecc., a seconda degli scopi cui è destinato; e questi listoni, tavoloni, ecc., vengono essiccati con correnti di aria riscaldata fino a circa 50 gradi in apposite celle di essiccamento, dalle quali il legname esce dopo un periodo di 15 o 20 giorni, essiccato perfettamente e pronto all'uso.

I magazzini sono ricchi ancora di lamiere di acciaio dolce omogeneo di diversi spessori, lamiere di rame, di ottone, di ferro piombato e di alluminio; di fili d'acciaio trafilato resistentissimi comunemente chiamati « corde da piano », rotoli enormi di funi di acciaio a spirale, trafilate e zincate, dalle più grosse e robuste per la crocera delle cellule alle più sottili e flessibili per i comandi delle manovre e per quelli dei motori; tubi di acciaio trafilato a freddo senza saldatura, di diametro e sagoma svariatissimi, tubi di ottone, rame, alluminio e bronzo; verghe tonde, quadre e piatte e variamente sagomate dalle quali si ricavano i bulloni, gli spinotti, le chiavette e i giunti di vario impiego; innumerevoli serie e il più ricco assortimento di bulloni del miglior acciaio e di tenditori dal più minuscolo al tipo gigante. Completiamo l'accenno con carrucole, rubinetti, leve di volante, ruote, pneumatici ed i molti altri accessori simili press'a poco a quelli impiegati nelle carrozzerie delle vetture automobili.

In altri magazzini le vernici, le colle, i colori, gli olî industriali aspettano di vestire la nudità pronta dell'apparecchio. In altri ancora, sono i cuori rombanti: i motori. Ed in altri ancora le materie infiammabili, benzina e lubrificanti, vigilati da speciali riparti di operai che costituiscono un corpo di pompieri fornito di pompe e di tutti gli attrezzi necessari, che eseguiscono frequenti esercitazioni e che possono valersi delle prese d'acqua distribuite in tutto lo stabilimento a garanzia di immediato efficace intervento in caso di incendio.

Ma eccoci alla parte viva dell'officina; là dove la materia prima entra informe per uscirne pronta all'uso aereo, là dove migliaia d'operai s'affaccendano ciascuno assorto nel proprio còmpito, legati gli uni agli altri dall'unità dell'organismo e pur indipendente ciascuno. Un disordine infinito per la mente profana; un ordine meraviglioso per chi consideri attento e sagace. È qui dove il lavoro modifica, trasforma, congiunge, prepara quel che la natura ha prodotto, è qui, dico, che si palesa la seconda faccia della natura: l'una crea, e l'uomo torna a creare.

In queste fucine multanimi è la sorgente di nuovi mondi, da quest'operosità feconda esciran sempre più frequenti miracoli che muteranno la faccia della terra; come irriconoscibile sarebbe oggi la terra per un uomo nato duecent'anni fa. Il passo del progresso è sempre più rapido; anzi di passo s'è fatto corsa; ed ora sulle nuovissime ali è divenuto volo.

Se nella provvista del materiale d'aviazione, tutto indistintamente, deve sempre e soltanto prevalere la preoccupazione di trovare quello più scelto, più omogeneo, più fidato, è ben evidente che a ciò debbono far seguito una lavorazione altrettanto diligente e il più severo controllo dei pezzi finiti.

Nè è cosa facile pei dirigenti e i tecnici di una grande fabbrica di aeroplani l'organizzare, disciplinare e guidare tutto il complesso svolgimento

dei lavori: dai tracciati di lavorazione di un determinato tipo di apparecchio alla distribuzione delle ordinazioni ai fornitori delle materie prime, all'assegnazione per ciascun reparto di lavorazione della spettante parte di lavoro, al controllo dei pezzi, alla montatura delle macchine complete, al collaudo di volo...

Dunque, le officine. Le branche falegnamerie dapprima. Nella lavorazione del legname si ricorre a tutte le macchine più moderne: dalle enormi seghe meccaniche ad una o più lame per rifendere i tronchi in tavoloni, alle seghe medie e minori per ricavare i più minuti pezzi, listoni, lungheroni, montanti, traverse, centine, ecc., dai tavoloni essiccati. Poi, pialle meccaniche di filo e spessore svariatissimo, bordatrici, frese, trapani; oltre tutti quegli utensili minori ed attrezzi a mano che occorrono per la rifinitura e per il montaggio delle parti in legno e metallo.

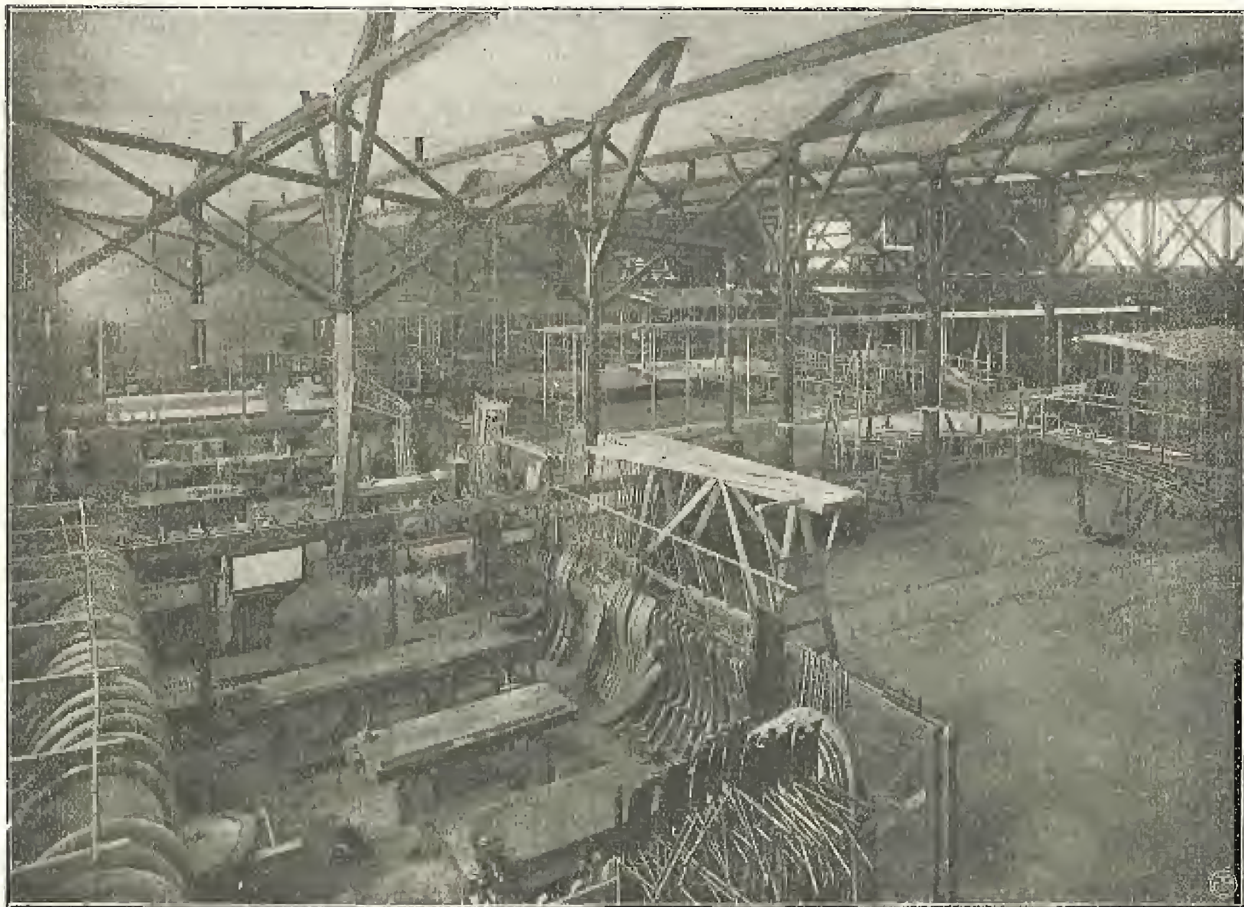
Particolare importanza ha la perfezione delle giunzioni, degli incollaggi e delle verniciature dei pezzi finiti: soltanto le migliori qualità di colla, le più tenaci e meglio resistenti all'umidità, possono essere impiegate; e come l'incollaggio, pure la verniciatura deve essere eseguita con scrupolosità di accuratezza applicandola in leggeri strati successivi lasciati ogni volta essiccare perfettamente e conservati con meticolosa diligenza.

(CENSURA)

La preparazione delle eliche avviene in un reparto apposito, chè la delicatezza dell'elica richiede cure pazienti e scrupolosa perfezione: legname ottimo ed incollatura impeccabile; da garantire che i singoli pezzi formino una massa perfettamente aderente, e da eseguire in locali appositamente riscaldati a temperatura di 39 gradi. Taglio, levigatura, inverniciatura dell'elica richiedono operai di abilità particolare; la minutissima lavorazione vien fatta su piani levigati all'uopo che permettono di ottenere la sagoma più conveniente all'apparecchio ed al motore cui è destinata.

Uno dei còmpiti più difficili è l'equilibrazione dell'elica; problema che fu risolto anni addietro dal Caproni con uno strumento costituito di un asse oscillante in tutti i sensi che permette di ricavare tanto un diagramma delle differenze di trazione delle due pale, ad un determinato numero di giri, quanto la differenza di massa da una parte all'altra. Quando tali diagrammi si coprono perfettamente, e segnano quindi zero, si può considerare riescita l'equilibrazione dell'elica. Non v'è bisogno di chiarire l'importanza pratica dell'accurata equilibrazione dell'elica sapendosi che con ciò si ottiene sia di impedire le oscillazioni, sia di rendere impossibili gli sforzi anormali di flessione sull'asse del motore.

L'assortimento più svariato e perfezionato in macchine e strumenti che possa desiderare una completa e bene organizzata officina per la lavorazione dei metalli, costituisce il reparto meccanici: presse eccentriche, cesoie, punzonatrici, bilanceri, forbicioni, trapani, ecc., per stampare, tagliare, forare, imbottire, piegare e per sagomare nelle più svariate maniere le lastre di acciaio dolce, di rame o di alluminio; torni inglesi, automatici, a revolver, per la fabbricazione di bulloni, spinotti, tenditori, chiavette, carrucole, rubinetti; limatrici e fresatrici per la fabbricazione degli stampi di maschi, contropiastre, pignoni semplici e a più mandrini, che poi vengono assortiti ed allineati a



Sala montaggio.

seconda delle dimensioni e degli usi cui devono servire. Inoltre macchine per la lavorazione delle lamiere di rame e di alluminio e delle latte. E poichè naturalmente la lavorazione delle parti metalliche d'un apparecchio non si può portare a termine con l'aiuto delle sole macchine, ma occorrono il ritocco e la finitura fatti al banco dalla mano di esperimentati aggiustatori, è necessario disporre dei banchi di lavoro con morse, incudini, mole a smeriglio, pulitrici; per non parlare del materiale accessorio più minuto qual'è dato da punte di trapano, bulini, alesatori, mole di diverse specie, lime, raschietti, brunitori, pinze, ecc. Tutto ciò trova nel reparto meccanici ed in quello montatori un consumo giornaliero quale si riscontra in un cantiere navale. — La visita delle officine meccaniche è oltre ogni dire interessante. Lavoro sempre intenso: cignoni che trasmettono la forza agli strumenti ed alle macchine disseminate da ogni lato, torni che dalle grosse sbarre di acciaio strappano in riccioli lucenti gli strati del metallo, cesoie e forbicioni che si alzano e si abbassano dividendo le grosse lamiere come cartoni, trapani che girano turbinosamente perforando grosse piastre e lamiere; stridore di lime, fischio di pulegge, rombo di incudini sotto i pesanti martelli.

La saldatura autogena è un altro dei processi di lavorazione del quale si deve fare larghissimo uso nell'industria aviatoria. Con essa si collegano e si rinforzano piastre e contro piastre, scatole, manicotti; e con essa si ricavano dalle barre di tubo di acciaio gli aleroni, i timoni di direzione, gli equilibratori e molti altri pezzi elementari che sono indispensabili per il montaggio di un apparecchio normale.

Ovvio che pure per la lavorazione meccanica, per l'aggiustaggio, per la saldatura, il cattivo trattamento di un pezzo sia pure accessorio, di un giunto, di un comando dell'apparecchio, una saldatura male eseguita, o qualsiasi altra minima imperfezione di materiale o di mano d'opera che sfuggisse al controllo, non potrebbe a meno di dar luogo a gravissimi inconvenienti ed a pericoli durante il volo.

Dal primo stadio di lavorazione pure le parti metalliche passano ai reparti di finitura, di pulitura, di ramatura, di nichelatura ed eventuale brunitura.

Per determinati pezzi si usa anche la verniciatura a spruzzo od a pennello con l'impiego di vernici trasparenti, incolori, intesa a conservare il metallo e a preservarlo dalla ruggine permettendo di tenerne in vista la faccia esterna, la saldatura, ecc.; essendo necessario poter rilevare in qualsiasi momento ogni possibile incrinatura, ogni distacco di saldatura ed ogni altra eventuale avaria che in un aeroplano vuole essere sempre riscontrata a primo colpo d'occhio.

I pezzi singoli poi, uniti in serie complete, vengono passati in vaste sale di montaggio

(CENSURA)

ove si mettono assieme le ali, le carlinghe, le fusoliere, ecc.; si monta cioè l'intero apparecchio. Però prima si debbono sottoporre le singole parti alle necessarie prove statiche e di resistenza.

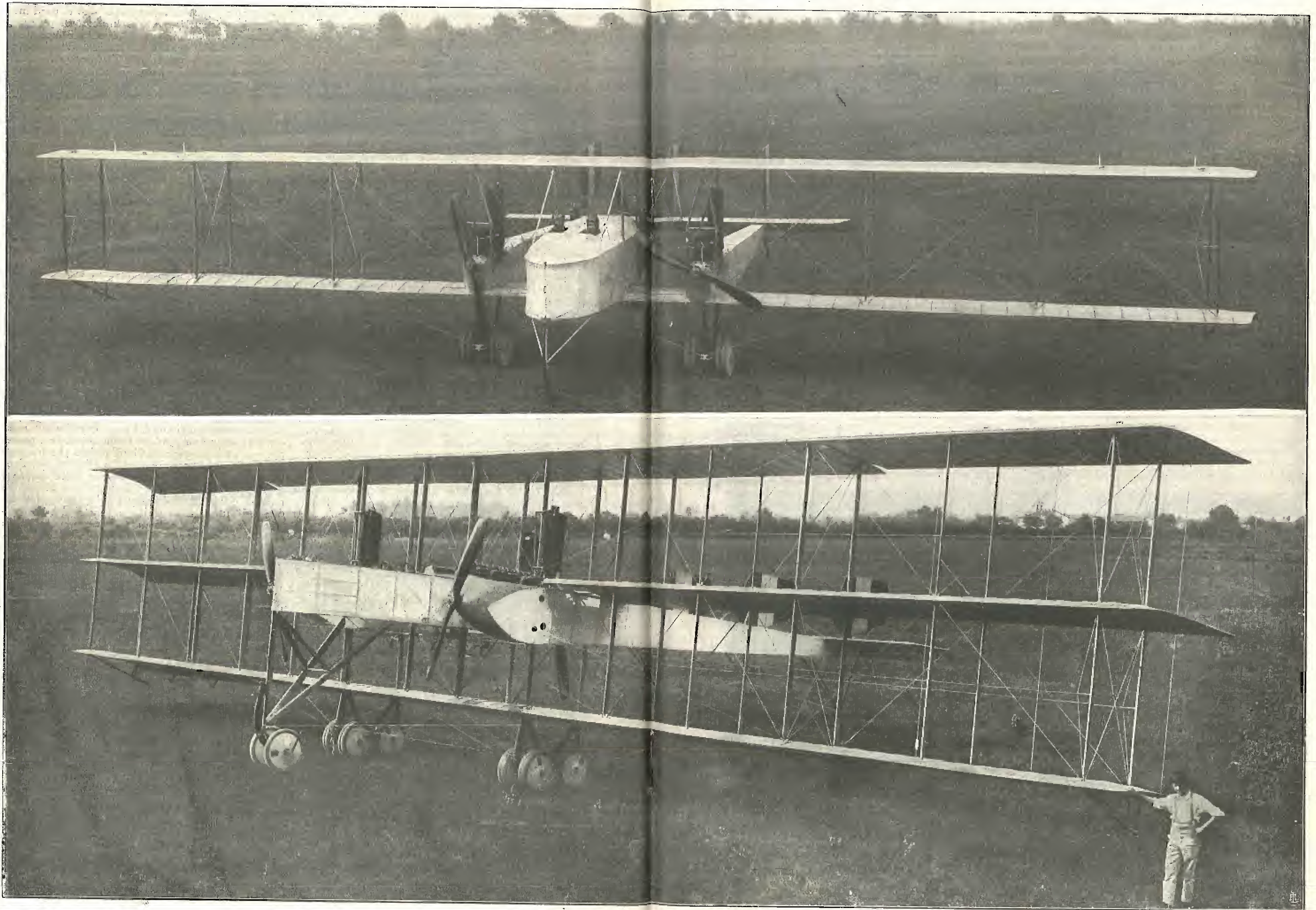
La lavorazione degli apparecchi avviene in serie ed uno della serie viene sottoposto alla prova statica, che si eseguisce mediante l'imposizione di sovracarichi. L'apparecchio viene rovesciato e piazzato opportunamente su speciali cavalletti; lungo tutte le ali si carica un determinato peso di sabbia distribuita omogeneamente in sacchetti di tela; il carico complessivo è 3 o 4 volte maggiore del normale al quale l'apparecchio può essere sottoposto in volo: durante tale carico, vengono scrupolosamente rilevati gli abbassamenti e le deformazioni elastiche dei piani delle ali.

Le ali degli apparecchi devono essere costruite coi più robusti lungheroni. Lungo questi ultimi sono disposte le centine coi loro bordi anteriore e posteriore e con la crociera in filo d'acciaio che tengono registrato e rigido il sistema. Le ali sono poi ricoperte con tela del minimo peso e della massima resistenza. L'applicazione vien fatta con successive tensioni e fissando poi i campi del rivestimento con punte di ottone o di acciaio ottonato al bordo posteriore dell'ala. Se l'intelaggio è bene eseguito



Lavorazione delle eliche.

Biplano .... carico utile 1500 kg. e Triplano .... carico utile 3000 kg.



l'ala intelata non deve presentare nessuna rigonfiatura, nessuna piega, nessun rialzamento.

Successivamente l'ala passa alla verniciatura, cioè alla applicazione di quattro o più mani di una speciale soluzione **(CENSURA)** che conferisce al tessuto di lino una maggiore resistenza, una ancor maggiore tensione, l'impermeabilità ed una lucentezza pari a quella dello smalto.

Il lavoro della verniciatura è in gran parte affidato a mano d'opera femminile e si deve rilevare che in questa operazione la donna ha dimostrato di possedere adattabilità, intelligenza e resistenza oltre il supponibile.

L'ala, quale si vede nel velivolo ultimato, non è costituita da un solo pezzo, ma è suddivisa in diverse porzioni. Supponendo di prendere in esame un biplano Caproni, distingueremo, oltre l'ala destra e sinistra, anche il piano inferiore e il piano superiore e in ciascuno di essi l'ala centrale, l'ala media e l'ala estrema; ognuna delle quali parti è congiunta alla vicina

(CENSURA)

In quasi tutti gli apparecchi moderni le ali sono montate rigide fra di loro, e alle loro estremità sinistra e destra, al bordo posteriore, hanno gli aleroni montati a cerniera, in modo da poter essere abbassati e innalzati sul piano di ciascuna ala per imprimere all'aeroplano in volo i movimenti necessari a mantenerlo in equilibrio, ad innalzarlo od abbassarlo lateralmente, a farlo virare, ecc. Sempre tenendo in considerazione un biplano, vediamo che l'ala superiore forma cellula con quella inferiore ed è ad essa collegata con una serie di coppie di montanti: montanti anteriori e posteriori. Fra un montante e l'altro vengono tese a crocera delle funi di acciaio con speciali tenditori che permettono di raccorciarle e allungarle di quanto occorra per mantenere la coppia delle ali perfettamente registrata e rigida.

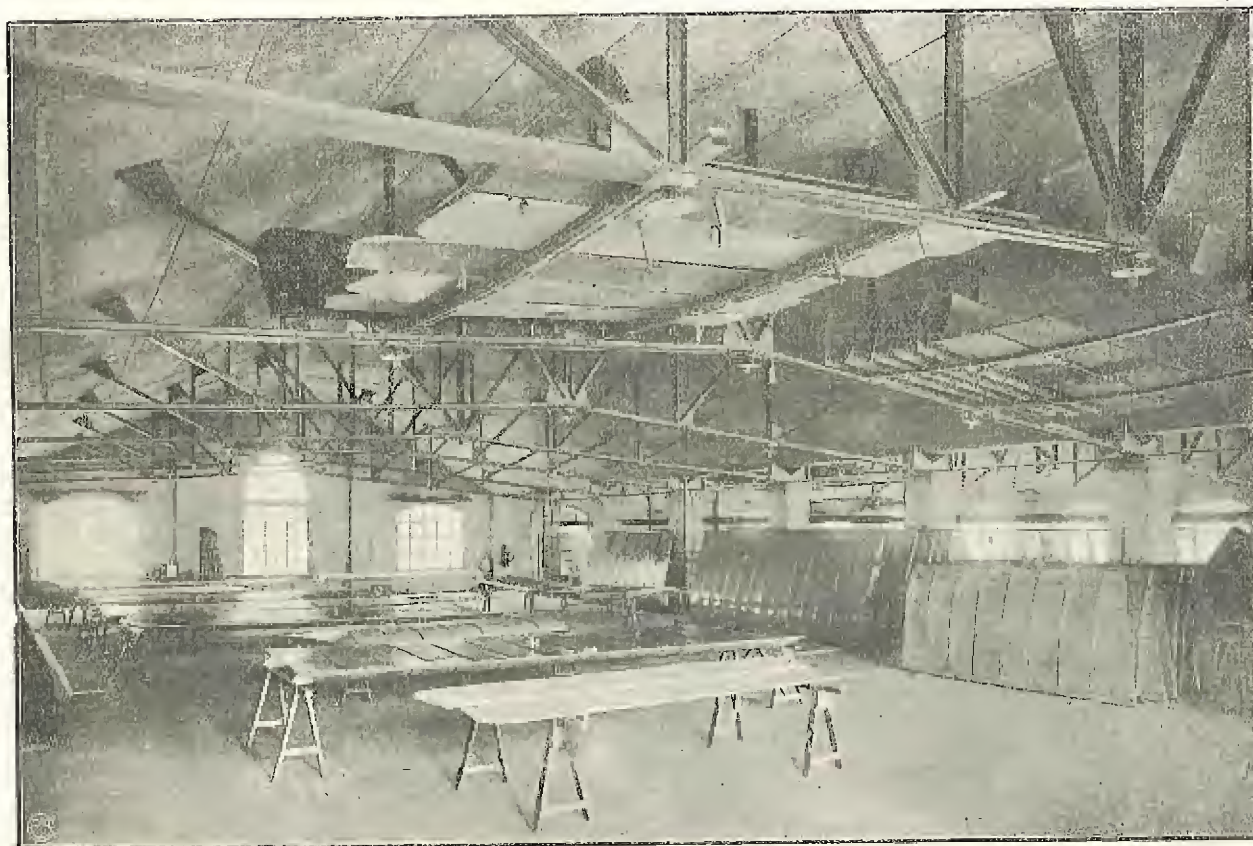
Di sotto all'ala inferiore dell'apparecchio si trova il carrello di atterraggio, che consta di puntoni di acciaio o di legno compensato e intelato, sui quali sono montate elasticamente delle coppie di sale con le ruote a gomme pneumatiche.

(CENSURA)

Al disopra del carrello, nella porzione centrale dell'ala inferiore, è montata la carlinga, cioè la navicella sulla quale trovano posto i piloti, gli osservatori, i mitraglieri; su di essa è montato anche il motore centrale coi relativi serbatoi della benzina e dell'olio, il radiatore, le armi di difesa ed offesa, il lanciabomba, tutti i comandi dell'apparecchio e gli strumenti di bordo.

Il pilota stando seduto sul suo seggiolino dirige l'apparecchio coi diversi organi di comando: generalmente questi ultimi sono rappresentati da una pedaliera che comanda i timoni di direzione e da uno speciale tubo d'acciaio opportunamente disposto ed all'estremità del quale si trova il volante, avvicinando od allontanando il quale al proprio petto il pilota fa rialzare o abbassare la parte mobile dell'equilibratore, o timone di profondità, e imprime all'apparecchio un movimento ascensionale o di discesa. Girando il volante da una parte, il pilota abbassa e dall'altra parte rialza la parte opposta dell'ala, l'alerone del quale è fatto cenno sopra.

I motori sono montati sulla carlinga e fusoliere poggiando su traverse e fissati alle medesime rigidamente con bulloni. Fra il pilota e il motore sono collocati i serbatoi della benzina e dell'olio, **(CENSURA)** con tutto un sistema di tubazioni **(CENSURA)** e comandati da



Intelaiatura ali e aleroni.

un sistema di rubinetti che trovasi a portata di mano del pilota.

I modernissimi apparecchi Caproni sono plurimotori e quindi anche la distribuzione dei motori dovette seguire in modo da garantire un sicuro funzionamento, funzionamento indipendente per ciascuno di essi, e da occupare meno posto possibile.

Il lancia bombe, che normalmente consta di una rastrelliera o di un telaio convenientemente dimensionato e disposto per reggere quante più bombe e più grandi ogni singolo apparecchio è in grado di sopportare, è pure comandato dal pilota o dall'osservatore così da permettere che ogni singola bomba, o più bombe contemporaneamente, vengano lasciate cadere ad ogni preciso istante che un abile bombardiere può determinare, mercè alcuni speciali strumenti di puntamento, con sufficente sicurezza per colpire esattamente il bersaglio sottostante.

(CENSURA)

(CENSURA)

Nell'apparecchio a due fusoliere queste sono piazzate sull'ala inferiore simmetricamente a sinistra e a destra della carlinga. Esse formano la travata posteriore dell'apparecchio e portano anteriormente un motore in ciascuna con la relativa elica trattiva e posteriormente l'equilibratore e il timone di direzione.

Come si costruisce.

Ed ora passiamo a dire riassuntivamente e sistematicamente, per quanto se ne sia sinora detto, della costruzione stessa degli apparecchi.

Il sistema di costruzione varia naturalmente a seconda del tipo d'apparecchio. Ogni costruttore ha poi un proprio sistema di costruzione e di montaggio, ed è superfluo dire che la costruzione di piccoli apparecchi risulta molto più semplice di quella di un biplano o triplano. La costruzione dei piccoli apparecchi è più spiccia anche perchè tutto vi è in forma ridotta; essi hanno un solo paio di ali, un solo motore, una sola fusoliera, ecc., e quindi tutti i problemi derivanti dalla maggior superficie d'ali, dal maggiore peso dell'apparecchio stesso, dal suo maggiore carico utile e quindi dal maggior quantitativo di combustibile e lubrificante necessario al grosso apparecchio, non esistono affatto.

Mi ricordo di aver visto descritta recentemente,



Tappezzatura ali.



Verniciatura ali.

in una rivista aviatoria estera, la costruzione di aeroplani, come istruzione a chi intendesse dedicarsi alla loro costruzione. Ogni cosa, e quindi anche la tecnica aviatoria, può essere imparata; però è solo con la pratica, e non certo dallo studio di un articolo di rivista, sia pur diviso in parecchie puntate, che si potrà riuscire abile costruttore di velivoli. E sarebbe senza dubbio anche qui assurdo il voler condurre una descrizione della lavorazione delle singole parti di un aeroplano così esauriente da fornire al lettore una perfetta cognizione del modo in cui si costruisce un aeroplano; più ancora lo sarebbe nel caso presente trattandosi di un tipo d'apparecchio gigante quale il nostro a due, tre piani di ali, a più motori, a due fusoliere.

Comunque, le parti principali dell'aeroplano sono: le ali, gli aleroni, la carlinga, le fusoliere, il carrello, i timoni, le eliche, l'arredamento interno della carlinga, gli strumenti di bordo, le armi, i serbatoi di benzina.

Le ali di un biplano o triplano sono costruite in modo da formare cellula. Questa è il corpo principale dell'apparecchio. La cellula si compone quindi in un biplano di due piani eguali. In certi tipi di apparecchi tedeschi si vede talvolta il piano superiore alquanto più lungo di quello inferiore, ma ciò deve portare necessariamente ad una minore resistenza di quello superiore.

L'ossatura del piano — ala — è formata dai lungheroni. Essi sono fatti generalmente di legno di frassino od oregon della migliore scelta ed a seconda dello sforzo che devono subire in volo. Sono composti di due metà le quali, sgusciate internamente e fortemente incollate fra loro, in modo da offrire la massima resistenza pur possedendo la maggior leggerezza possibile, vengono così a formare una specie di tubo; ed al pari di un tubo essendo vuoti internamente, la massa esterna ne risulta atta a resistere alla portata del massimo peso ed a resistere ad un grande sforzo.

Se esaminiamo l'ossatura dell'ala in una delle fotografie illustranti questo scritto (1) vediamo che tra la cornice dell'ala formata dai lungheroni si trovano ad eguale distanza dei pezzi ricurvi: sono le centine. Di queste dovremo pure dare una spiegazione un po' dettagliata.

(CENSURA)

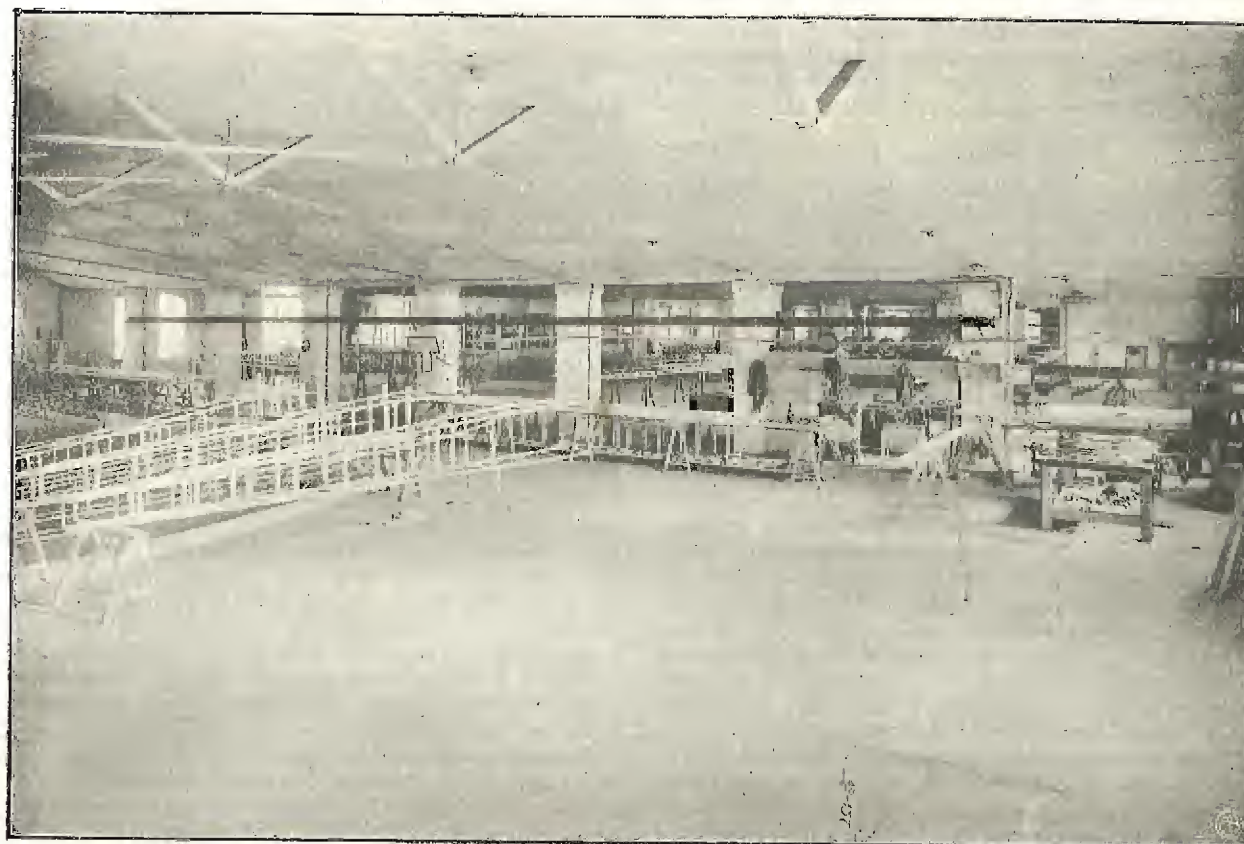
formano una specie di tubo come i lungheroni, e sono tenuti insieme da un'anima di pioppo alleggerito e compensato in maniera da dare all'ala un alto grado di resistenza, pur conservandole una notevole elasticità. Costruite le centine, la cui lavorazione richiede, non è necessario dirlo, grande accuratezza, esse vengono infilate ad una distanza prescritta nei lungheroni e legate insieme rigidamente da listerelli e ponticelli in modo da formare un solo assieme con l'ala.

Infilate che siano e ben fissate ai lungheroni tutte le centine, abbiamo ottenuto lo scheletro od ossatura dell'ala, che dovrà ora venir intelata con tela di speciale resistenza. S'è già detto che l'intelatura o tappezzatura delle ali viene fatta da donne e che per dare alla tela la tensione richiesta e l'impermeabilità essa viene sottoposta a parecchie mani di vernice Ceylon; la quale deposita sulla tela uno strato di gomma che oltrechè rendere la tela stessa impermeabile ne aumenta la tensione. Dopo ogni mano si deve lasciar bene essiccare la vernice ed ultimata completamente la verniciatura, che è pure fatta da donne, vi si dà sopra una tinta di smalto o flating, a seconda dell'apparecchio.

Il singolo piano d'ala in apparecchi giganti quali i Caproni non si compone di un solo pezzo, ma ogni piano, a destra ed a sinistra dell'apparecchio, si suddivide in ala centrale, media ed estrema, fissate fra di loro

(CENSURA)

(1) Illustrazione soppressa dalla censura.



Montaggio fusoliere.

L'ala estrema porta l'alettone od alerone: questi pure sono costruiti con lungheroni tra i quali sono infilate le centine, e sono ricoperti con tela. L'alerone è descritto nella prima parte per quanto concerne anche lo scopo cui deve servire.

I due piani delle ali sono collegati rigidamente tra di loro da due serie di montanti fissati con speciali attacchi ai lungheroni dell'ala ed ai medesimi attacchi convergono i cavi che insieme ai lungheroni ed ai montanti formano la travata armata dell'apparecchio, e cellula come fu detto più sopra.

I montanti — **(CENSURA)** — sono pure fatti di due metà sgusciate internamente e incollate insieme. Essi non sono perfettamente rotondi, ma hanno una sezione avvicinantesi a quella dell'elisse, che si è addimostrata la migliore forma per la penetrazione nell'aria.

I cavi che collegano fra di loro l'ala inferiore e l'ala superiore sono fatti di filo di acciaio resistentissimo e vengono tenuti tesi mediante tenditori, detti cavi, composti di molti fili di uno spessore minimo. Per gli stessi si sceglie un metallo d'una resistenza straordinaria, **(CENSURA)** Il tenditore è fissato alla estremità d'ogni cavo, intrecciato in modo da poterlo fissare con una determinata tensione all'attacco.

Sul piano centrale inferiore del biplano è piazzata la carlinga, ossia la navicella destinata ad accogliere il pilota ed i suoi compagni di volo. Vi si trovano pure il motore centrale, i serbatoi di benzina, tutti i comandi dell'apparecchio, gli strumenti di bordo, armi e il lanciabombe.

Vi sono diversi tipi di carlinghe: carlinghe aperte formate dai lungheroni inferiori e superiori, collegati assieme da un traliccio di montanti e crocere; poi la carlinga coi lungheroni e la centinatura in compensato, che dà la forma alla carlinga stessa e sulla quale viene fissato il rivestimento che è in parte di tela **(CENSURA)** Questo secondo tipo è costruito completamente chiuso in modo da ottenere una migliore penetrazione nell'aria e con questo sistema il pilota ed i suoi compagni rimangono del tutto riparati dalle troppo brusche correnti aeree.

Sulla carlinga si trovano uno a fianco dell'altro i due seggiolini per i piloti, i quali possono contemporaneamente ed indipendentemente uno dall'altro comandare la manovra dell'apparecchio.

(CENSURA)

Subito dietro i serbatoi troveremo il lanciabombe con una doppia rastrelliera orizzontale e verticale che porta nei fianchi le bombe, le quali, a mezzo di una piccola leva di comando a portata di mano del pilota, possono essere sganciate una alla volta, in coppia, a grappolo o tutte simultaneamente al momento opportuno.

Sulla carlinga si trovano inoltre tutti gli organi di comando già indicati; inoltre gli strumenti ottici per segnalazioni, la bussola per conservare la rotta, il manometro, il barografo, un cannocchiale di puntamento per il lancio delle bombe.

Il manometro e i contagiri si trovano di fronte al pilota, il quale così può sempre averli sotto gli occhi.

Sulle fusoliere sono collocati i motori laterali con i loro alimentatori di benzina e d'olio, i serbatoi ed i radiatori per il raffreddamento.

Le fusoliere sono attaccate al piano centrale inferiore. Sono a sezione quadra e costituite da una travata a traliccio composto di quattro lungheroni intrecciati con travi orizzontali e verticali e collegati insieme da corde a piano.

(CENSURA)

La parte estrema posteriore delle fusoliere porta l'equilibratore per il mantenimento dell'equilibrio longitudinale ed i timoni di direzione per dare la rotta all'apparecchio. Negli apparecchi Caproni questi timoni sono tre.

Tanto l'equilibratore che i timoni sono fatti di tubi d'acciaio di alta resistenza e di diversa sezione a seconda del tipo, uniti insieme fra loro rigidamente a mezzo della saldatura autogena. Essi sono poi rivestiti di tela tralicciata come le ali.

All'estremità inferiore della fusoliera si trova applicato un pattino, il quale serve a rallentare la corsa quando l'apparecchio atterra.

La parte anteriore della fusoliera poggia sul carrello, costituito di un'ansa di legname compensato, sagomato. Quest'ansa porta collegato, a mezzo di un robustissimo cordone elastico, l'asse del carrello fissato in modo orientabile ad un triangolo di tubo in forma di V così da impedire lo spostamento all'indietro di detto asse. Il collegamento dell'asse a mezzo del cordone elastico è fatto, ben s'intende, per attutire l'urto all'atto dell'atterraggio.

Le ruote sono press'a poco come quelle delle automobili: un cerchione d'acciaio con un cerchione pneumatico, con raggi anche d'acciaio. Le ruote sono collocate a coppie per ottenere una maggiore sicurezza e per evitare che rompendosi un cerchione ne rimanga danneggiato il carrello stesso.

Merita di essere osservato un po' più attentamente il sistema adottato per l'alimentazione dei motori con la benzina defluente dai serbatoi. La benzina raccolta nei serbatoi viene condotta per mezzo di tubi di rame a due pompe centrifughe, situate più in basso dei serbatoi affinchè dagli stessi la benzina possa affluire facilmente e costantemente. Da qui la benzina viene portata sotto pressione al distributore che si trova a portata di mano del pilota, fra il seggiolino e la carlinga. La benzina qui viene ripartita ai motori con un ingegnoso sistema di tubi e di rubinetti che possono comandare la distribuzione. Per evitare che il combustibile arrivi al carburatore con eccessiva pressione, è applicata una valvola di scarico per l'eccesso di benzina affluente dai serbatoi.

(CENSURA)

I serbatoi stessi sono divisi in parecchi scompartimenti stagni, perchè se uno venisse perforato da una pallottola di mitragliatrice la perdita di benzina possa essere ridotta solo allo scompartimento colpito e così si possa continuare ad utilizzare il liquido negli altri per continuare la rotta.

Per quanto concerne le eliche, di cui si parlò già, esse sono formate di tavoloni sovrapposti. Si sa come la densità e la resistenza dei legnami cresca dalla cima al piede del fusto, e che questa variazione in alcune specie di legno arriva ad un notevole percento; per tale fatto le eliche costruite di un sol pezzo si troverebbero molto squilibrate. Nelle eliche costruite da più tavoloni si alternano la parte inferiore e superiore del tronco, ottenendo così più facilmente una più costante ed uniforme densità e resistenza. I legnami per le eliche devono essere assolutamente privi di nodi, con pasta uniforme, con fibre sottili e di essenza resistentissima. I legnami che particolarmente si adattano alla fabbricazione delle eliche sono il frassino, il noce, l'hickory, il pero, l'acero, il faggio e qualcun altro.

Dopo unita e rotata l'elica, essa deve venire levigata, tirata a spirito e verniciata.

Tutti i pezzi passano nelle loro diverse fasi di lavorazione sotto ripetuti controlli e collaudi. Data l'importanza dell'aviazione per la guerra, tutte le parti metalliche vengono fatte, mediante una speciale e costosa attrezzatura, in una grande officina, a serie, le quali, una volta fatto il primo esemplare, lo stampo, permettono in breve tempo la produzione multipla. In grazia di questa attrezzatura si riesce a tranciare gli stampi delle parti più complicate con precisione di gran lunga superiore a quella ottenibile dalla lavorazione manuale con la migliore mano d'opera. La piegatura di detti pezzi viene quasi esclusivamente fatta a macchina, dopo aver sottoposti tutti i pezzi alla ricottura per evitare che si incrinino o si fendano durante la piegatura. I pezzi, una volta piegati, vengono saldati con la saldatura autogena e poi passati al banco degli aggiustatori che li rifiniscono. Per l'ulteriore pulitura sono poi passati alle mole di smeriglio per togliere le incrostazioni della saldatura. I pezzi sono passati poi al ripulimento con la sabbia e in certi casi alla nichelatura o brunitura per renderli inossidabili. Il pezzo finito deve infine sottostare al collaudo dell'officina e dell'autorità militare. Se risulta perfetto, privo di difetti, viene punzonato e definitivamente inoltrato al montaggio.

Nessun pezzo dell'apparecchio è ammesso al montaggio se prima non è passato dal gabinetto di prova e dalle sale di controllo del materiale ancora una volta dopo che dalla materia prima è uscito il pezzo finito. Prima di eseguire il montaggio di un pezzo, delle ali, delle fusoliere, ecc., tutto il materiale viene cioè assoggettato a diverse e ripetute prove per esaminarne ancora una volta la resistenza, l'elasticità e ogni altra caratteristica. Le ali devono subire, come si è detto, una prova statica lunga e scrupolosa. Queste prove sono eseguite nell'hangar di montaggio per gli altri pezzi e per le altre parti, e ripetute anche per le ali nel modo che si è sopra detto.

Specialmente il montaggio di grandi apparecchi quali i giganteschi Caproni — non qualifichiamoli con altri aggettivi, chè essi sanno attribuirseli da sè — richiede cure particolari ed impianti vastissimi. Il montaggio dei più minuscoli, leggeri e veloci apparecchi moderni da caccia, si riduce, sostanzialmente, alla riunione di un determinato numero di pezzi elementari, alla loro volta piccoli e leggeri, e di conseguenza richiede solo spazio limitato e l'opera soltanto di due o tre montatori per ciascun apparecchio. Il montaggio dei grossi biplani **(CENSURA)** del tipo classico italiano da bombardamento è invece lavoro tale da impegnare successivamente diverse squadre, ciascuna di molti montatori; ed è ovvio dire che tali apparecchi, larghi fino oltre 30 metri, alti 7 e profondi 12, devono essere messi insieme e ricoverati in capannoni e hangars vastissimi, dai quali usciranno sul campo di volo a montaggio ultimato con l'aiuto di speciali carrelli e di rotaie. Usciti completamente all'aperto si fanno scendere dal carrello ed infine appoggiare senz'altro su carrello e ruote propri.

* * *

Per quanto concerne i tipi di aeroplani Caproni menzionerò solo quelli noti, e cioè i biplani Caproni impiegati sul nostro fronte, bene armati e capaci di un considerevole carico utile e di un notevole raggio d'azione, come lo dimostrano i magnifici e brillanti bombardamenti da essi compiuti a Lubiana, Assling, Pola, Fiume, Cattaro, ecc.

(CENSURA)

Il triplano Caproni, **(CENSURA)** noto ai milanesi che lo hanno visto frequentemente librarsi maestoso nel cielo della loro città,

(CENSURA)

con esso l'ardito e valente pilota capitano Silvio Resnati ha compiuto in America dei voli con 25 passeggeri a bordo coprendo percorsi straordinari e destando l'ammirazione dei maggiori tecnici degli Stati Uniti.

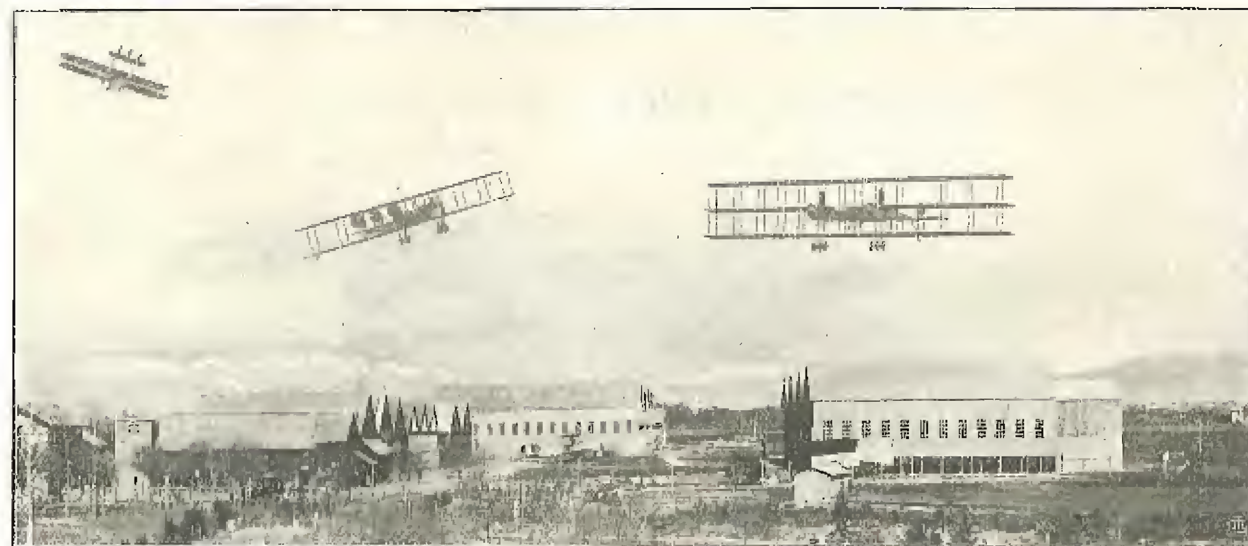
Vi sono poi altri tipi di apparecchi, circa i quali non si possono dare per il momento nemmeno queste scarse informazioni.

È ovvio l'osservare che tutti questi tipi di aeroplani Caproni, essendo plurimotori, hanno una sicurezza di funzionamento quale non si riscontra in nessun altro apparecchio. Si può affermare con pieno e tranquillo convincimento essere pressochè escluso che questi apparecchi, in azioni anche a lunghissima distanza, siano costretti per panne ad atterrare avventurosamente, giacchè anche se colpito uno, ed anche se colpiti due motori, il velivolo potrà essere sempre riportato al di qua delle nostre linee. Furono frequenti i casi in cui gli apparecchi ritornarono alle loro basi quantunque addirittura crivellati dalla mitraglia nemica. Si ebbe una volta il ritorno di un apparecchio che aveva ben 1400 fori di pallottole di mitragliatrice nelle ali e nella carlinga. Vi furono casi in cui gli aviatori ritornarono alle nostre linee sebbene fossero stati colpiti da *shrapnells* nemici due motori.

Con questi nostri apparecchi, che destarono l'ammirazione di tutto il mondo, che provocarono il più gran terrore nel nemico, noi possiamo essere certi della vittoria, purchè sappiamo impiegare e sfruttare fino all'estremo le loro magnifiche qualità offensive.

* * *

Così, passando in rassegna i singoli reparti di un grande stabilimento aviatorio e con una breve descrizione costruttiva, abbiamo seguìto anche la costruzione dell'aeroplano. — Esposizione, la nostra, necessariamente incompleta; chè non si può entrare in maggiori particolari, e specialmente sulle varie operazioni e lavorazioni che vengono fatte nei singoli reparti dei meccanici, nel montaggio degli aeroplani, sul loro uso guerresco, non è possibile parlare di dettagli per quelle ragioni di riserbo di cui ognuno comprende la fondatezza; a parte che tali operazioni si differenziano notevolmente dall'uno all'altro tipo di apparecchio.



Tipi di aeroplani Caproni

Per quanto breve, schematica e monca abbia dovuto essere questa illustrazione di un grande stabilimento di aviazione, pure basterà, confido, per dare un'idea della grandiosità dello stesso, della sua complessa organizzazione, del sacrificio e dell'abnegazione che la costruzione dell'apparecchio richiede da tutti, sia dal suo geniale ideatore che dai suo collaboratori, ingegneri, impiegati e operai.

Le evidentissime ragioni del riserbo mi hanno poi obbligato a parlar solo sommariamente di questo specialissimo aeroplano Caproni che è una gloria dell'industria italiana, ed un'arma formidabile del nostro esercito. La intensificata produzione di questo tipo di aeroplano non solo aumenta notevolmente l'efficenza della nostra flotta aerea, ma affretterà la fine vittoriosa della guerra e gioverà a che sia conferito all'Italia il primato del più pesante dell'aria. Verrà non lontano il giorno in cui su questi giganteschi trionfatori dei venti e delle distanze, non più mitragliatrici e bombe, ma passeggeri e carichi commerciali saranno portati: allora le linee aeree gareggeranno con le ferroviarie e le marittime, ed i Caproni saranno alla testa del mondo, come ora sono alla testa dell'Intesa folgoranti e terribili sui nemici. È dunque con la lotta d'oggi e con lo sforzo che sopportiamo, che si prepara la vittoria di domani e la pace illuminata da conquiste ideali e pratiche.

Ing. ALFREDO FIORIOLI
direttore tecnico
delle Officine Caproni di Taliedo.

⊙ TIPI DI AEREI AMERICANI ⊙



1, Burgess-Dunne; 2, Pallone cervo volante Goodyear; 3, Apparecchio della Compagnia United Eestern; 4, Apparecchio della Compagnia Curtiss-Twin; 5, Blimp; 6, L. W. F.; 7, Apparecchio della Compagnia Atlantic Aircraft; 8, Apparecchio veloce da esplorazione Thomas-Morse; 9, Sturtevant; 10, Witteman-Lewis; 11, Standard; 12, Primo apparecchio scuola Burgess; 13, Idrovoplano Benoist; 14, Dirigibile Stati Uniti; 15, Tipo da caccia Verville; 16, Apparecchio scuola della Aereo Army; 17, Nave volante Curtiss, modello F; 18, Wright-Martin; 19, Curtiss tipo I. N. B., trattore militare; 20, Lanzius; 21, Esploratore Curtiss; 22, Trattore Curtiss N. 4; 23, Aeroplano del Corpo Imperiale; 24, Modello Curtiss N. 9, idroaeroplano; 25, Idroplano Wright-Martin; 26, Nave volante Curtiss tipo E; 27, Idrolano della N. J. Aereo Coust; 28, Idroaeroplano Burgess; 29, Idroplano Thomas; 30, Marina: modello scuola; 31, Curtiss: triplano da esplorazione; 32, Idroplano Gallaudet. — Enumerazione che mostra evidente come non vi sia scarsezza di modelli per la flotta aerea americana: idroplani, idroaeroplani, dirigibili, cervi volanti, biplani, triplani... Alcune di queste macchine sono state già usate dall'Intesa per servizi militari, e non saranno così nuove, quando prossimamente vi giungeranno, sul teatro della guerra europea.

LE MALATTIE DELLA GUERRA

La guerra attuale ha confermato un fenomeno che già nelle ultime azioni belliche limitate (guerra italo-turca, guerra balcanica, guerra russo-giapponese) aveva rivelato il mutamento fondamentale delle guerre di fronte alle ferite ed alle malattie, e cioè che mentre in passato il numero dei feriti e dei morti per ferite era sensibilmente meno grande del numero dei malati e morti per malattia, nelle guerre moderne i termini del rapporto si invertono.

Delle difese igieniche e dei risultamenti delle profilassi si è altra volta parlato: e nessun elogio varrebbe come valgono i risultati pratici. Ma sarebbe errato credere che per virtù di ragionamento e di saviezza nei piani direttivi, le malattie siano senz'altro scomparse. La trincea, la vita di relativo e talvolta assoluto disagio, l'agglomerazione fatale e qualche volta inquietante nelle zone di guerra, i rapporti con nemici ed in genere con aggregati nei quali dominano talune forme epidemiche, hanno indotto alla comparsa con gravità differente di forme morbose che erano affatto dimenticate o avevano assunto importanza secondaria. Nessuno dei flagelli limitati che hanno aggiunto la loro tristezza mortifera a quella più vasta del ferro, del fuoco e dei gas asfissianti, è stato così crudele da diffondersi in maniera tanto sensibile da richiamare una attenzione speciale del pubblico su di esso, ma più di una malattia ha però cagionato e cagiona preoccupazioni, o per la sua intrinseca natura, o per il numero dei colpiti; e taluna ha assunto l'aspetto di forma quasi nuova, così che anche la immaginazione ha avuto la sua parte nella visione del possibile pericolo.

La breve rassegna che segue non ha pretese di completezza scientifica assoluta: chi volesse con occhio critico raggruppare le forme morbose della guerra potrebbe anche sostenere che altre malattie non devono trascurarsi di fronte al fenomeno bellico e varrebbe per tutte la tubercolosi, la quale ha compiuto tristi riprese attraverso alle condizioni eccezionalmente favorevoli create dalla guerra.

La nota dominante nella epidemiologia dell'attuale conflitto è la vasta comparsa di una forma morbosa che a rigor di termini è tutt'altro che nova; ma che in alcuni paesi era sconosciuta praticamente o al più ridotta a pochissimi casi male accertati. E la comparsa della malattia ha avuto nella guerra una importanza tanto maggiore in quanto, proprio agli inizî della guerra, veniva rivelata da autori giapponesi la natura dell'agente specifico della forma morbosa stessa.

Si tratta di quella forma che è nota col nome di ittero maligno e che meglio oggi si definisce col termine di spirochettosi ittero emorragica; malattia che già nella spedizione napoleonica in Egitto, nel 1800, aveva cagionato perdite gravi alle armate francesi.

La malattia, oltre che per una itterizia considerevole, si definisce clinicamente per questo che ricorda assai da vicino, pur essendone causalmente lontana, il comune tifo. Nel 914, Inada ed Ido, in Giappone, riuscivano a dimostrare che il sangue dei malati di questa forma è infettante per il porcellino di India, al quale dà una malattia che a più di un titolo può assomigliarsi a quella dell'uomo. Inoltre i due ricercatori giapponesi offrivano ancora la prova sperimentale che il fegato della cavia morta per la malattia sperimentale contiene uno spirochete che essi denominavano *spirochaeta icterohemorragiae*. Successivamente, in collaborazione con altri medici giapponesi, offrivano una completa descrizione di tutti i quadri della malattia ed una visione netta dei diversi reperti. In differenti paesi, dalla Germania alla Francia all'Italia, le ricerche si susseguivano, specie in seguito alla comparsa tra le truppe belligeranti di forme di itterizia che male si comprendevano nei comuni quadri di malattia, e che tra altro presentavano questo carattere di una gravità speciale e di uno speciale reperto ora nel sangue ora nelle orine, e sovratutto in queste.



Scarico di ferito grave dalla nave della Croce Rossa Inglese «Liberty». — L'apparecchio di cui è munito il soggetto, dovuto al dott. Neil Roberston, serra la persona in modo da evitare ogni pur minimo spostamento di fasciature ed a ridurre al minimo le scosse dello scarico. (Da «The Sphere», di Londra).

Dall'assieme delle ricerche numerose (ed anche l'Italia ha dato un contribnto tutt'altro che spregevole alla quistione), derivava la presenza e la diffusione in Europa della spirochettosi ittero emorragica, e quindi dello spirochete causale. Si trova esso nel sangue dei malati e passa facilmente nelle orine, attraverso alle quali specialmente deve farsi la disseminazione della malattia. È molto probabile, anche se le prove al riguardo non possono dirsi oggi



Spirochete dell'ittero emorragico nelle orine. (Da « The Kitasato archives of experimental medicine », di Tokio).

esaurienti, che lo spirochete in discorso venga eliminato per le orine e passi così nell'acqua, nel fango, nel terreno, giuugendo ai nuovi futuri colpiti per la via digestiva. Nè può essere escluso che la penetrazione possa anche compiersi direttamente attraverso la pelle integra, come qualche esperimento lascia credere.

In natura trovasi ancora l'agente specifico nei ratti, ed è molto verosimile essi prendano una certa parte alla diffusione della malattia all'uomo, se bene non sia possibile stabilire con certezza se la diffusione dipenda dalle loro orine inquinanti le case e i cibi, o se avvenga altrimenti. Pare ormai escluso che gli insetti che d'abitudine ospitano, poco elegantemente, l'uomo, prendano una parte qualsiasi alla trasmissione della malattia.

Bene inteso la esistenza e la diffusione considerevole della infezione non escludono che altre forme di itterizia di guerra abbiano a ritenersi date da cagioni diverse dallo spirochete ora ricordato: ed in effetto molte forme di itterizia castrense dipendono da infezioni intestinali, compreso il tifo nelle sue più lievi manifestazioni. Nè torna qui conto indicare per quali procedimenti analitici il medico arrivi ad una diagnosi differenziale: basta al più ricordare che l'esame delle orine opportunamente centrifugate conduce con relativa facilità a svelare lo spirochete quando esso effettivamente esiste.

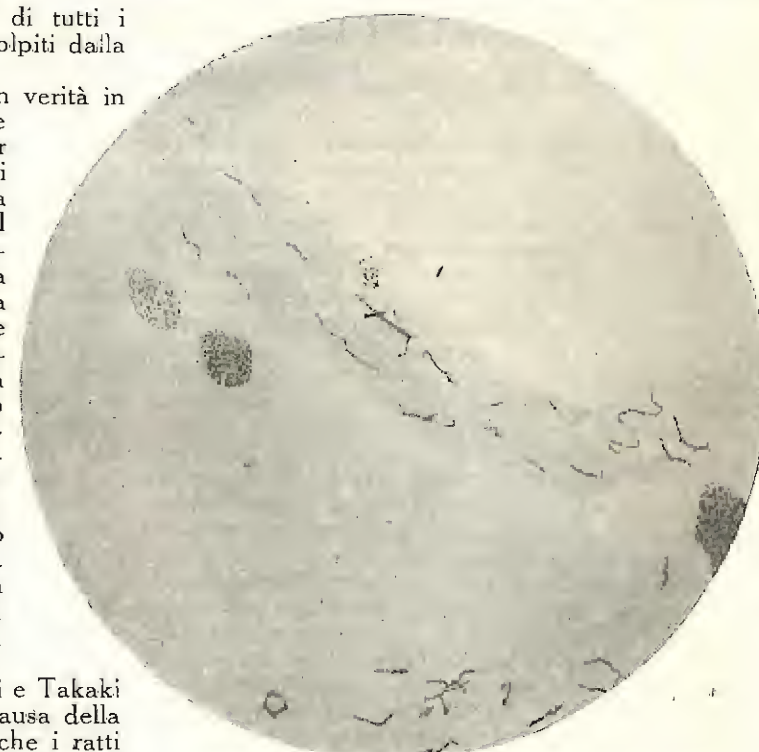
La vita di trincea ha portato a tergo della trincea forme che possono e devono considerarsi realmente infettanti o manifestazioni di malattia, e che per il modo di insorgere, per il numero considerevole di colpiti e per costanza di caratteri, hanno fatto pensare a qualcosa di peculiare e di nettamente legato ai disagi della esistenza trogloditica imposta dalla guerra moderna.

Un esempio tipico è quello delle nefriti da trincea che sul fronte italiano sono state relativamente poco numerose, ma che tra francesi ed inglesi (per parlare soltanto di popoli amici), hanno dato vittime frequenti. Talvolta la nefrite è acuta, altra volta il suo decorso è subdolo e lento; ma la partecipazione precipua del rene alla forma morbosa permane costante e rappresenta il fenomeno di rilievo maggiore.

Non è facile trovare una spiegazione plausibile di queste nefriti: i disagi, i raffreddamenti della trincea, l'umidità, ecc., persuadono mediocremente e male reggono al fenomeno che talvolta truppe appena introdotte sulla linea, ed in periodi di tempo relativamente bello, hanno dato numerosi colpiti.

Lo stesso potrebbe ripetersi per la malattia che quasi tutti i medici militari hanno classificato con la determinazione generica di febbre delle trincee. Si tratta di una affezione febbrile che dura pochi giorni, ma che ha un decorso acuto con quadri clinici un poco varî ma che male possono rientrare nei quadri noti delle differenti malattie. In questo caso deve trattarsi realmente di una forma infettiva, e le prove sperimentali eseguite valendosi del sangue dei colpiti non lasciano molti dubbî almeno su questo punto: che il sangue intero dei malati durante il periodo acuto della infezione è in grado di dare agli individui sani la malattia. Ma più in là non si è arrivati e nulla conosciamo intorno a questo virus e tanto meno sappiamo sul meccanismo della trasmissione. Del resto al proposito i pareri sono assai discordi, e non è mancato perfino chi voleva scorgere nella forma di malattia null'altro che la ben nota febbre dei tre giorni che è data dai pappataci, e che anche in molte parti d'Italia è conosciuta perfettamente; e la qual febbre da pappataci, assieme con la malaria, e con danno molto minore di questa ultima, ha rappresentato uno dei tormenti dell'esercito di Oriente — un esercito che alle sventure politiche e strategiche ha dovuto aggiungere anche quelle di carattere agienico e specialmente ha dovuto aggiungere i « ravages » della malaria. Quando si scriverà la storia del conflitto sapremo la verità sul danno che agli alleati il flagello malarico ha recato. Per ora, attraverso ai pochi dati frammentari e alle memorie che non hanno indicazioni statistiche, possiamo soltanto rilevare che la Macedonia e la Grecia hanno riserbato qualche triste sorpresa sanitaria. La profilassi non ha fallito alle sue promesse, ma i soldati sono ancora assai più coraggiosi che sapienti e male si adattano ad una profilassi, sia pure semplice come quella della periodica e continuata chinizzazione. E se quanto taluno afferma è la verità generale, si sarebbe verificato il caso molto dimostrativo di un piccolissimo numero di malarici tra gli ufficiali e di un numero proporzionalmente assai maggiore di malarici tra i soldati; appunto per questo difetto di profilassi da parte dei soldati, che spesso trattenevano in bocca la pastiglia di chinino per gettarla poi non appena passato oltre il medico. Con questo di più doloroso, che la malaria delle zone battute dall'esercito di Oriente è rappresentata da una forma molto grave e resistente talchè la guarigione riesce tutt'altro che facile anche con dosi ingenti di chinino. La profilassi ha cercato per questa parte degli eserciti combattenti di trarre profitto da ogni conquista scientifica allo scopo di diminuire il numero dei colpiti, e si è largheggiato in mezzi di ogni specie compreso tutto lo strumentario dei veli, delle garze da letto, da volto, da collo, per la difesa meccanica contro le zanzare propagatrici dei parassiti malarici. Però la difesa più efficace e più pratica, anche per le ragioni di opportunità, permane quella della chinizzazione preventiva ed intensificata, di tutti i soldati esposti al pericolo di rimanere colpiti dalla malattia.

Durante il periodo della guerra, ed in verità in una regione che non può considerarsi se non come un teatro di terzo ordine per le azioni belliche, e cioè in Giappone, si è rivelato la causa di una strana malattia osservata pochissime volte in Europa. I giapponesi chiamano col nome di sodoku (da so ratto e *doku* velenoso) una forma morbosa febbrile caratterizzata da un rossore generale della cute, la quale malattia insorge dopo una ventina di giorni dalla morsicatura dei ratti. La malattia di solito termina con la guarigione. Però al Giappone la mortalità per questa forma raggiunge il 10 % dei colpiti. La causa della malattia è rimasta ignota sino agli ultimi tempi: al più si è dubitato che dovesse trattarsi di una infezione o di una intossicazione trasportata dai ratti. Ma tornava assai difficile penetrare un poco più addentro nel meccanismo del processo e questa tossoinfezione dai ratti assumeva pur sempre uno strano aspetto.



Spirochete in un cilindroide dell'orina di un ammalato. (Da « The Kitasato archives of experimental medicine », di Tokio).

Ogata ha dimostrato nel 1916, e Futaki e Takaki hanno subito dopo confermato, che la causa della malattia va ricercata in uno spirochete che i ratti trasmettono. Ed ecco che gli spirocheti ai quali tauta parte spetta già in alcune gravi malattie, dalla sifilide alla febbre ricorrente, vengono ad avere un'altra parte nei dolori dati all'uomo e nei pericoli di malattia.

Assai piccolo progresso ha offerto la guerra alle conoscenze intorno ad una malattia che però è schiettamente castrense e che tanto danno ha recato alla Serbia decimando esercito e popolazione civile: il tifo esantematico. Le nostre nozioni sulla causa del flagello non hanno punto progredito e siamo rimasti alla nozione, praticamente assai utile, che la malattia è trasmessa per opera del pidocchio del corpo. In compenso il tifo esantematico ha cessato quasi su tutti i fronti di costituire una minaccia e da mesi pare scomparso anche dal fronte russo.

Uno sguardo che volesse essere completo potrebbe estendersi oltre: e così potrebbe taluno far parola del tetano, non fosse altro per ricordare le vittorie che si sono ottenute contro di esso; potrebbe far parola dell'edema gassoso per tratteggiare gli studî che sulla eziologia sua si son svolti durante la guerra attuale. Ma sarebbe improprio voler comprendere nelle malattie di guerra queste ed altre forme legate ai traumi delle ferite; ed in ogni caso l'interesse che per il profano esse presentano è sensibilmente minore.

Nei rapporti delle malattie di guerra il conflitto ha provato che gli strumenti della civiltà per il riconoscimento delle cause, e quindi per una lotta profilattica e terapeutica efficace, sono validi. Non sono gli strumenti di difesa civile che fanno difetto, è la bontà e lo zelo dell'uomo che può mancare. E cioè anche nella miseria delle malattie di guerra si rivela una volta ancora la grande verità che gli strumenti tecnici della civiltà sono più perfetti degli strumenti morali.

E. BERTARELLI.

LA SPIROCHETTOSI ITTERO EMORRAGICA

Risale ad un anno la notizia, pubblicata da una rivista scientifica francese: « La Révue Scientifique », che Adriano Stokes aveva isolato in Europa uno spirochete avente i caratteri di quello poco prima descritto da Inada e Ido col nome di « spirochæta icterohemoragiæ ».

Diceva la notizia — conferisce ad essa interesse quanto è detto al proposito nell'articolo che precede queste righe — che la spirochettosi derivante dal protozoario in discorso non presenta particolari difficoltà allo studio sperimentale, essendo possibile comunicarla alle cavie, e che non meno agevole ne è il diagnostico nell'uomo bastando inoculare alla cavia alcuni centimetri cubici di sangue o di urina prelevati durante la prima settimana di malattia per determinare, ben s'intende nel caso di presenza dello spirochete, la morte dell'animale d'esperimento.

La morte della cavia avviene entro gli otto giorni dopo un periodo di aumento di temperatura, di itterizia e d'emorragia.

Lo spirochete dell'ittero emorragia produce infatti nella cavia un'infezione, generalmente mortale, essenzialmente caratterizzata da itterizia intensa e da emorragie interne ed esterne. Poco prima della morte, orecchie, pelle e mucose degli orifizi naturali si colorano in giallo; nell'urina si riscontrano pigmenti biliari albumina e cilindroidi. All'autopsia, la maggior parte dei tessuti, colorati in giallo, presentano numerose effusioni sanguigne; infine, nel fegato, nei reni e nei polmoni si trovano gravi lesioni istologiche.

LE MALATTIE SESSUALI E LA GUERRA

Profilassi individuale e sociale della blenorragia

Non sarà mai abbastanza ripetuta e diffusa fra il popolo la nozione che la blenorragia, il tanto poco temuto e bene spesso deriso scolo uretrale, è una malattia grave quasi quanto la sifilide, poichè le sue conseguenze lontane costituiscono una serie di svariatissime malattie, che colpiscono l'uomo e la donna negli organi sessuali profondi, influiscono deleteriamente sulla funzione sessuale dell'individuo, e si riverberano sulla riproduzione della specie. Basta pensare che l'infiammazione del testicolo e dell'epididimo — la quale è una complicazione così frequente della blenorragia — può essere causa di sterilità nell'uomo, e che le forme croniche e latenti della blenorragia, un qualsiasi catarro cronico dell'uretra prostatica, tutte le forme blenorragiche della prostata, possono portare una diminuzione delle funzioni genitali e un tale affievolimento del piacere e del desiderio da arrivare ad una vera e propria impotenza, per comprendere che la blenorragia non è una malattia di poca importanza nè per la famiglia nè per l'individuo. Si aggiunga che siccome quasi tutte le blenorragie croniche, che si sono diffuse alle parti posteriori dell'uretra maschile, interessano anche la prostata, ingenerandovi quasi sempre delle prostatiti latenti e inavvertite dal paziente, così ne viene che in una età avanzata ne risulti favorita quella ipertrofia prostatica, la quale può passare inosservata se si svolga come un naturale fenomeno involutivo senile compensato dalle condizioni generali, ma diventa un vero fatto morboso, grave e noiosissimo, per il continuo bisogno diurno e notturno di mingere e per le concomitanti pericolosissime affezioni della vescica, quando si manifesti in un periodo relativamente precoce della vita dell'individuo, ed abbia un decorso assai più rapido del normale.

Ancora più grave è la blenorragia nella donna. Basta pensare che gli studî moderni hanno dimostrato luminosamente ai nostri giorni che sono dovute alla blenorragia quasi tutte le malattie, che colpiscono l'utero, l'ovaia e le trombe faloppiane di giovani donne (malattie che finiscono quasi sempre col portare le giovani pazienti sul tavolo d'operazione del ginecologo, allo scopo di subire raschiamenti o mutilazioni degli organi genitali interni), per comprendere l'immenso pericolo della infezione bleuorragica nella donna. E si noti che attualmente queste operazioni ginecologiche sono all'ordine del giorno come mai non lo furono per il passato, e che le endometriti, le salpingiti, le ovariti, le perimetriti di origine blenorragica portano quasi sempre con sè una invincibile sterilità.

Quando io scrissi per la prima volta sui pericoli della blenorragia, vi fu qualche medico che sorrise alle mie affermazioni. Oggi non vi è medico alcuno — a meno non si tratti di un ignorante di prima forza — il quale non sappia che quasi tutta la ginecologia è creata dalla blenorragia dell'uomo, blenorragia latente ed ignorata, inattiva per l'individuo ma virulentissima per la donna che quell'individuo avvicina. Quando ci si trova dinanzi a giovani donne affette da malattie degli organi sessnali interni, si interroghino pure i relativi mariti, e si vedrà quante volte questi confesseranno di essere stati affetti da blenorragia nella loro giovinezza. Perchè è da notarsi che l'elemento infettante della blenorragia, il gonococco, per la sua tenacità e resistenza e per la sua capacità di infiltrarsi profondamente nel reticolato linfatico mucoso dell'uretra maschile, può persistere in essa anche quando si abbiano tutti i segni della avvenuta guarigione, e vi persista non già allo stato di germe infettante virulento, ma di semplice parassita innocuo per l'individuo, allo stato cioè di saprofita. Questo stato di latenza, se per l'individuo corrisponde ad una guarigione apparente quasi completa, costituisce però una minaccia e un pericolo, perchè il gonococco può riacquistare tutta la sua virulenza se l'individuo diminuisca lo stato di resistenza dei tessuti uretrali, e ne alteri le condizioni normali di salute con un qualsiasi strapazzo corporeo — soverchie libazioni, pasti troppo lauti, fatiche eccessive, corse a cavallo o in bicicletta —. In tale caso egli vedrà riapparire lo scolo e riacutizzarsi quella infezione blenorragica, che si credeva spenta del tutto, e che non dava più e da tanto tempo segni manifesti di vita. Ma anche se queste recidive del male non avvengano, e il gonococco persista da tempo allo stato di saprofita, può accadere che durante l'atto sessuale alcuni germi — per la congestione dei tessuti e per il trasudamento della mucosa — vengano portati fuori dall'uretra maschile unitamente all'umore seminale e penetrino così negli organi sessuali femminili. In questi il gonococco prolifererà rigogliosamente, trovando un terreno nuovo alla infezione, e quindi sensibile verso l'elemento infettante.

Molti uomini apparentemente guariti dalla loro malattia non sono in realtà che dei veri *portatori di germi* della blenorragia. Essi così possono diffondere inconsapevolmente la loro infezione, creando altrettanti nuovi focolari del male. Se vengono a prendere moglie, essi infetteranno sino dalla prima notte le loro giovani spose, nelle quali l'elemento gonococcico riacquisterà tutta la sua primitiva virulenza. Quante malattie e quanti disturbi degli organi sessuali femminili (malattie e disturbi che si dicono dovuti agli strapazzi del viaggio di nozze) non sono altro, invece, che infezioni blenorragiche regalate dai mariti alle rispettive mogli, durante la luna di miele!

Si noti che quando la blenorragia dell'uomo, nonostante la guarigione apparente, passa allo stato di latenza, e il gonococco — come dissi — continua a vivere nell'uretra maschile allo stato di innocuo parassita, l'infezione non perde per nulla il suo potere di trasmissione, ma solamente snatura la infezione novella, così che questa non assume nella donna la fisionomia clinica d'una blenorragia acuta ma piuttosto quella d'una forma cronica. In una parola la blenorragia latente dell'uomo determina nella donna un'analoga blenorragia latente, e per quella tendenza, che ha il gonococco, ad invadere gli organi genitali interni, l'infezione si diffonde in seguito all'utero e agli annessi uterini, sia per continuità di tessuto sia per contiguità attraverso le vie linfatiche penetranti nelle pareti del collo uterino, del corpo dell'utero, delle trombe, delle ovaie, sia per la via sanguigna aperta all'infezione da eventuali lesioni degli organi genitali. Nella donna contagiata da un individuo affetto da blenorragia latente non si verifica quindi quasi mai una comune e banale blenorragia vaginale acuta, con abbondante scolo muco-purulento, ma una subdola e lenta forma d'infezione, la quale dopo qualche tempo di disturbi vaghi al basso addome — perdite vaginali, mestruazioni dolorose, orina-

zione frequente e dolorosa, tenesmo vescicale, dolori lombari e sacrali —, sarà seguita da malattie dell'utero, delle ovaie, delle trombe, del peritoneo, specialmente se in questo frattempo intervenga una gravidanza.

Anche nei casi in cui la infezione blenorragica ha un decorso lentissimo, e si appalesa con un leggero stato morboso degli organi genitali interni femminili, può avvenire — e ciò avviene assai di frequente — che l'infezione si appalesi in tutta la sua virulenza nel periodo del puerperio, poichè in questo periodo vengono maggiormente favoriti quei processi gonococcici all'interno degli organi genitali, che sono causa efficente di quella iliade di complicazioni ginecologiche che avvelenano la vita a tante giovani spose. Afferma Noeggerath che nelle donne affette da blenorragia il parto è seguito da endometrite e da parametrite nella proporzione del settantacinque per cento. Se si sostituisce — dice il Pozzi — la parola parametrite con quella di salpingite, io non credo che questa proporzione sia esagerata.

Se si pensa al numero immenso di donne affette da malattie ginecologiche, e si pensa che quasi tutte queste malattie sono di origine e di natura blenorragica, se si considerano tutte le forme di impotenza virile e di sterilità nei due sessi, gli aborti e le gravidanze extrauterine dovute alla blenorragia, si troverà che non è esagerazione l'affermare che la blenorragia deve essere riguardata come una infezione grave, talvolta grave e terribile al pari della sifilide.

* * *

Anche nella blenorragia — per quanto concerne la profilassi individuale e sociale — molti vantaggi si possono avere da una cura razionale e diligente, la quale prevenga le complicazioni nell'individuo infetto, e, guarendolo del suo male, estingua per lui e per gli altri un focolare infettivo di gonococchi. Buona parte del pubblico crede che per la cura della blenorragia siano sufficenti uno schizzetto per iniezioni e un qualunque liquido disinfettante e astringente, e per avere l'uno e l'altro si rivolgono al primo farmacista — di manica larga e di larghissima coscienza — in cui s'imbattono, il quale è ben lieto di impinguare il suo cassetto alle spalle dei gonzi, e quindi vende al cliente e lo schizzetto per iniezioni e la bottiglietta miracolosa. Accade così che moltissime blenorragie curate impropriamente da farmacisti ciarlatani, si protraggano per mesi e mesi, e passino allo stato cronico e a quello pericolosissimo di latenza, di cui più sopra si è detto. È solamente con una cura iniziale accurata e diligente che si riesce ad arrestare completamente l'infezione, poichè quando il gonococco si è profondamente insediato nei tessuti, e il male ha invaso le parti profonde dell'uretra, è assai difficile snidarlo. La cura allora esige una pazienza da certosini da parte sia del paziente che del medico. Diceva scherzosamente Ricord, che fu il padre delle venereologia, che se Domine Iddio lo avesse mandato all'inferno a scontarvi le sue peccata, egli sapeva benissimo quale pena gli sarebbe stata inflitta: egli sarebbe stato condannato certamente a vivere in mezzo ad una moltitudine di blenorragici, che lo avrebbero tormentato per essere guariti della loro goccetta cronica. Io che da più d'un ventennio esercito questa specialità, posso dire che la metà degli ammalati che si presentano al medico per essere curati di blenorragia, ha fatto cure cervellotiche, le quali hanno aggravato il loro male, e lo hanno diffuso alle parti profonde dell'uretra, facendolo passare dalla forma acuta allo stato cronico, e ingenerandovi complicazioni alla prostata, alle vescichette seminali, alla vescica, al cordone spermatico, ai testicoli.

Nè il blenorragico deve dimenticare che il suo male esige un adatto regime di vita se vuole avere dalla cuara un pronto ed efficace risultato. La blenorragia è una infezione ostinata, tenace, ribelle, e l'uretra maschile è costituita da un tessuto delicatissimo per natura e sensibilissimo all'azione virulenta del gonococco, così che il più piccolo disordine di vita va fatalmente ad aggravare le condizioni infiammatorie dell'uretra, e predispone alle ricadute del male, alle complicazioni, alla cronicità. Se la sifilide esige ben pochi sacrifici da parte del paziente, e se per non intralciare i beneficî della cura è sufficente che il sifilitico viva secondo le comuni norme igieniche, e non si imponga che il sacrificio del non fumare, per coadiuvare la cura della blenorragia e per non aggravare il suo male, l'individuo infetto deve sottoporsi a moltissime restrizioni; quali quella del non bere alcuna sostanza alcoolica, del non fumare, del non usare cibi aromatizzati e piccanti, del non fare moto o fatiche, del non viaggiare in treno, in carrozza, in bicicletta, del non camminare, del fare una vita di quiete e di riposo. Talvolta un solo bicchiere di vino e una gita di pochi chilometri in automobile, o una modica passeggiata a piedi sono sufficenti per arrestare la guarigione già iniziata e per provocare una riacutizzazione del male, o per determinare una diffusione della infezione ai testicoli e all'epididimo.

Nè il blenorragico deve illudersi di essere guarito appena vegga cessare completamente o quasi il suo scolo uretrale, nè deve sospendere troppo precocemente la cura locale delle iniezioni ò dei lavaggi endouretrali. Molti pazienti vanno soggetti a ricadute continue della loro blenorragia perchè non vengono avvertiti che la cura va continuata alcune settimane anche dopo cessata ogni secrezione uretrale. Io sono solito di fare continuare la cura locale antiblenorragica per un intero mese anche dopo cessato lo scolo dall'uretra. Non sarà mai ripetuto abbastanza che una intempestiva e precoce sospensione della cura predispone gli ammalati alle più serie complicazioni, specie alla diffusione inavvertita del processo morboso alla prostata. Una blenorragia non può essere dichiarata guarita se non dopo un accurato esame medico, poichè la mancanza di sintomi manifesti non depone per l'assenza assoluta del gonococco dall'uretra, come la mancanza della secrezione vaginale nella donna non è indice sicuro che nei tessuti non si annidi ancora il germe infettante.

Furono fatte a quest'ultimo proposito osservazioni interessantissime. In sessanta prostitute apparentemente guarite, il gonococco fu trovato ben ventidue volte. In trecentocinquanta esami di uretre maschili, ben centododici volte fu constatata la presenza del gonococco.

* * *

Vi sono individui nei quali la infezione blenorragica ha tendenza ad assumere un decorso alquanto grave e a passare con tutta facilità allo stato cronico, dopo essere passata attraverso la trafila delle complicazioni. Gli individui che sono affetti da varicocele, o che sono emorroidarî, causa la abituale congestione degli organi del basso addome e l'abituale ristagno di sangue venoso — congestione e ristagno, che favoriscono e aggravano la infiammazione delle parti colpite dalla ble-

norragia —, vanno facilmente soggetti alle forme croniche della infezione e alle complicazioni testicolari e prostatiche. Le persone scrofolose o linfatiche, causa la naturale tendenza dei loro organismi alle forme catarrali e alle suppurazioni, souo i veri candidati alle blenorragie lunghissime, ribelli, recidivanti, e alle complicazioni da parte delle glandole inguinali con esito in suppurazione (bubboni) e dei cordoni linfatici pure con esito in suppurazione (bubbonuli) e degli ascessi lungo il tragitto dell'uretra con pericolo di fistole orinose. I soggetti artritici, causa la loro diatesi congestiva e la loro tendenza alle svariate forme uriche e gottose, sono predisposti ai catarri ribelli della mucosa uretrale e alle artriti blenorragiche. Nei nevrastenici la cura prolungata d'una uretrite posteriore agirà come un trauma psichico e farà degenerare la loro nevrosi in una ipocondria penosissima e in una forma sessuale a tipo depressivo, che li porterà all'impotenza. Tutti gli individui affetti da forme discrasiche (uricemia, renella, diabete, ossaluria, polisarcia) o da debilità organica, presentando un terreno favorevole allo sviluppo del gonococco, saranno condannati alle forme gravi della blenorragia e alle sue complicazioni.

Anche nelle donne in istato di gravidanza l'infezione assume un decorso assai lento per i fatti congestivi e per la difficoltà di circolazione venosa, che si accompagnano sempre all'aumento di volume dell'utero. Di tutti questi individui si può dire: « La loro blenorragia comincia, ma Dio solo sa quando essa finirà ».

E poichè trattando di profilassi individuale delle malattie veneree in genere, l'amore può essere definito il contatto di due mucose di sesso diverso, così sarà prudente norma preventiva, contro l'attecchimento della blenorragia, la pulizia delle parti, l'evitare le irritazioni e le depitelizzazioni delle mucose uretrali e vaginali, il non abbandonarsi a contatti prolungati e ripetuti e ad eccitazioni prolungate. Durante il periodo mestruale il contatto è pericolosissimo, e pericolosissimo è pure il contatto in epoca che di poco preceda o sussegua il tributo mensile. In tale momento le probabilità di contagio sono maggiori se si tratti di donne, che, quantunque apparentemente guarite da qualche tempo, pure in un'epoca più o meno lontana siano state affette da blenorragia, poichè la congestione fisiologica insorgente durante il periodo mestruale può ridestare i germi di una blenorragia latente, ed essere causa di nuove infezioni.

È pure prudente sfuggire qualsiasi contatto nei momenti di un eccitamento qualunque — balli, libazioni smodate, pasti soverchiamente lauti, veglie — poichè in tali stati di sovraeccitazione la maggiore attività del cuore, aumentando la iperemia delle mucose, crea un terreno e una condizione favorevoli all'attecchimento dei germi patogeni.

Nè dimentichino mai i blenorragici che la mancanza di pulizia e la più insignificante trascuratezza — uno straterello di cotone insozzato di pus, un dito sporco di umore blenorragico, le vesti stesse macchiate di scolo — possono essere causa di nuove infezioni gravi per trasporto di materiale infettante in altre mucose, come quella anale od oculare. E si noti che la blenorragia dell'occhio può portare alla cecità.

A proposito di questa grave malattia oculare da gonococco devo ricordare come essa possa verificarsi, subito dopo la nascita, in quei bambini che nascono da madri blenorragiche. In tale caso la innocente creatura, passando, al momento del parto, attraverso la trafila genitale sozza di pus blenorragico, s'infetta le mucose congiuntivali, e viene alla luce portando negli occhi i germi della blenorragia. Subito dopo la nascita, i gonococchi, sviluppandosi rigogliosamente sulla mucosa dell'occhio, vi produrranno una grave malattia, la così detta oftalmo-blenorrea, o blenorragia oftalmica. Si sono osservati anche casi di congiuntivite blenorragica congenita, sviluppata cioè negli occhi della piccola creatura durante la vita intrauterina, ed il dottor Fuchs narra d'una bambina che venne alla luce con ambedue le cornee perforate a causa della blenorragia della madre. Questi però sono casi rarissimi, chè la blenorragia degli occhi nei neonati si sviluppa di solito dopo la nascita.

Ai nostri giorni questa grave forma oculare è frequentissima. Al congresso internazionale di Bruxelles per la profilassi delle malattie sessuali, Neisser — uno dei firmatari del famoso editto crudele degli intellettuali germanici, morto pochi mesi or sono, e che Belzebù lo abbia in gloria — diceva che in Germania vi erano trentamila individui ciechi per oftalmo-blenorrea.

La profilassi di questa infezione degli occhi dei neonati — la quale talvolta non si limita all'edema delle palpebre con fuoruscita di liquido muco-purulento dalla rima palpebrale, ma può diffondersi alla cornea producendovi ulcerazioni e perfino perforazioni, con fusione purulenta di tutto il globo oculare e consecutiva irrimediabile perdita dell'occhio — non si fa esclusivamente, a scopo preventivo, con le irrigazioni vaginali (che sono efficacissime) nelle madri infette, durante la gravidanza e prima del parto, ma si fa anche con un metodo moderno di cura della oftalmo-blenorrea. Questo provvidenziale trattamento terapeutico, noto in medicina sotto il nome di metodo Credè, consiste nell'instillare, immediatamente dopo il parto, negli occhi dei neonati, alcune gocce d'una soluzione di nitrato d'argento al due per cento. Dal giorno in cui si è messa in pratica sistematicamente la cura abortiva della blenorragia oculare con il citato metodo Credè, non si ebbero più casi gravi di oftalmoblenorrea, nè più si verificarono casi di cecità. Negli istituti di maternità, case di salute, ospedali, la cura Credè dovrebbe essere praticata sempre.

E poichè mi trovo a parlare della blenorragia degli innocenti, devo pure ricordare quella vulvovaginite blenorragica delle bambine, la quale frequentemente assume carattere di vera epidemia nelle scuole, nei collegi, negli asili d'infanzia, nei quartieri poveri. Questa infezione blenorragica, quasi sempre causata dalla poca pulizia, dalla scarsa igiene, dalla promiscuità dei sessi, dall'uso in comune dei vasi da notte, degli asciugatoi, della biancheria, dall'abitudine di taluni genitori di tenere le bambine nel proprio letto, è contagiosa per eccellenza, e bene spesso ribelle alla cura. Essa è quasi sempre trasmessa alle bambine dalle madri, dai fratelli, dai padri infetti di blenorragia, e può assumere forma di epidemia nelle famiglie e nelle comunità, sia per mezzo di contatti mediati che di contatti immediati.

Disgraziatamente la evoluzione della blenorragia nelle bambine esige un tempo piuttosto lungo, alle volte di varî mesi, specie se il male si svolga in bambine gracili e linfatiche o denutrite o rachitiche, nelle quali vi è una tendenza innata alle forme catarrali delle mucose. Non appena in una famiglia, o in una scuola, o in un istituto, si verificherà un caso di vulvo-vaginite blenorragica in una bambina, si dovrà risalire alla origine prima della infezione, e praticare sulla piccola inferma una energica cura per estinguere il focolare individuale d'infezione, ed evitare i possibili contagi per mezzo della biancheria, dei letti, dei vasi, degli strumenti.

* * *

Per quanto riguarda la profilassi personale della infezione blenorragica, dirò come essa si ottenga con le unzioni di sostanze grasse atte ad impedire eventuali erosioni e a proteggere i delicati tessuti per mezzo del loro straterello untuoso, con i lavacri disinfettanti, con l'evitare contatti prolungati, con l'astensione durante o precedentemente o subito dopo il periodo mestruale, con la immediata minzione dopo il contatto, con iniezioni di liquidi antigonococcici al primo apparire d'una secrezione uretrale.

La profilassi sociale esige che mediante insegnamenti pratici e positivi si snebbino dalle menti del pubblico tutti quei pregiudizî e tutte quelle superstizioni che il popolo ha in fatto di malattie sessuali, e gli si insegni di sfuggire le fonti del male, ammonendolo della gravità delle infezioni veneree, dei loro pericoli presenti e futuri, della necessità di scongiurare questi pericoli per la salute propria, per quella della famiglia, dei conviventi, della società.

Anni or sono io scrissi che per combattere gli acerrimi nemici d'una saggia educazione popolare igienica — incarnati nell'ignoranza e nel pregiudizio — si dovrebbero distribuire continuamente e largamente (sull'esempio di quello che fu fatto per la prima volta a Parigi, dietro consiglio dell'illustre prof. Fournier) nelle officine, nelle caserme, negli stabilimenti, nei luoghi di cura, nelle prigioni, nei dispensari, appositi foglietti contenenti le principali istruzioni riguardo alle infezioni sessuali. E per dare una norma generale per la compilazione di tali stampati popolari, io allora dettai un piccolo *vade-mecum* del blenorragico e del sifilitico: *vade-mecum* contenente le principali raccomandazioni e i principali consigli da darsi agli infetti.

Riporto il testo di tali foglietti perchè questi possono essere la forma aforismatica della profilassi sociale e individuale.

Vade-mecum del blenorragico.

« Voi siete affetto da blenorragia, cioè da una malattia contagiosissima, che, non curata, può portarvi gravi disturbi locali (infiammazione dei testicoli, della vescica, ascessi, ecc.) e perfino malattie generali alle articolazioni e al cuore.

« Fino a che non siate perfettamente guarito, non dovete avvicinare alcuna donna, perchè i rapporti sessuali rincrudiranno il male in voi, e propagheranno ad altri la vostra infezione.

« Usate molta pulizia nelle parti malate e nelle vostre medicazioni. Lavatevi spesso le mani, e ricordatevi che una gocciolina di pus, portata sull'occhio dalle vostre dita sudice di scolo, potrebbe rendervi cieco.

« Evitate tutte le sostanze alcooliche, vino, liquori, bibite spiritose, e specialmente la birra, e i cibi troppo piccanti; così pure dovete evitare le passegggiate, le corse in bicicletta, le fatiche corporee, e qualsiasi altro strapazzo fisico. Riposate molto, fate uso di latte, procuratevi una scarica giornaliera, portate un adatto sospensorio, e davanti al meato orinario tenete sempre un bioccolo di cotone sterilizzato, per non insudiciare la biancheria e le vesti.

« Praticate scrupolosamente le iniezioni o le irrigazioni a voi prescritte dal medico, e non dimenticate mai di orinare prima di fare le iniezioni, perchè, diversamente, la marcia si diffonderebbe verso la vescica.

« Adoperate una siringa vostra, e non mai quella che vi fosse data da altri; tenetela molto pulita, lavatela ogni volta dopo averla adoperata.

« Ricordatevi che la cessazione dello scolo non significa guarigione della malattia. Il medico solo potrà dichiarare se siete guarito o meno. Sospendendo troppo presto la cura, rivedrete riapparire lo scolo più abbondante di prima, e più ribelle alla cura.

« Cessato lo scolo, continuate, almeno per un mese, a condurre una vita di riposo, lungi da strapazzi corporei, da errori dietetici, da stravizî, da libazioni soverchie.

« Non prendete moglie, se non allorquando il medico vi permetterà di farlo, e se l'avete, non avvicinatela per tutto il tempo della vostra malattia, e se avete bambini, non teneteli a dormire con voi, nel vostro letto, perchè col vostro contatto potreste involontariamente farli ammalare della vostra infezione.

« Non fidatevi nè dei farmacisti, nè delle specialità, nè dei ciarlatani. Le specialità, più che a voi, faranno bene alle saccocce di chi le vende, e i ciarlatani non sono che degli impostori, trafficanti sulla vostra salute e sulla vostra credulità. Sceglietevi un medico di vostra fiducia, e a lui solo affidate la vostra salute ».

Vade-mecum del sifilitico.

« Voi siete affetto da sifilide, cioè da una malattia costituzionale cronica, la quale, come esige parecchi anni di cura, così per parecchi anni è contagiosa.

« La vostra è una malattia che non può guarire con un'unica cura; per tre o quattro anni voi dovete presentarvi al medico, di tanto in tanto, per essere curato, anche in assenza di manifestazioni. Ricorrete al medico tutte le volte che vi accorgete di avere un erosione in bocca, una abrasione al glande, una spellatura dello scroto, una piaghetta all'ano.

« Ricordatevi che solamente con una cura adatta e prolungata per qualche anno potrete guarire della vostra infezione, e che, non curandovi, potrete essere inaspettatamente colpito da gravissime malattie alle ossa, al cervello, al midollo spinale, anche dopo cinque o dieci, e perfino venti anni e più, dal primo accidente.

« Il vostro male non è solo pericoloso per voi, ma lo è anche per gli altri. Evitate quindi qualsiasi contatto, per non diffondere ai sani la vostra infezione. Un vostro bacio, un oggetto tenuto nella vostra bocca, il vostro bicchiere, il fazzoletto, possono trasmettere agli altri la vostra sifilide.

« Non avvicinate alcuna donna, e tanto meno vostra moglie, perchè sicuramente la infettereste. Solo dopo una lunga cura potrete avere figli sani; non curandovi per tempo, o incompletamente, sarete causa di aborti, di bambini nati-morti, o ammalatissimi, e destinati a morire presto.

Prima di passare a nozze, dovete lasciar passare almeno tre anni di cura, e domandare consiglio in proposito al vostro medico, e se vi nasceranno figli, usate la prudenza di non darli a balia.

« Non fidatevi nè di farmacisti, nè di ciarlatani. Le specialità, più che a voi, faranno bene alle saccocce di chi li vende, e i ciarlatani non sono che degli impostori, trafficanti sulla vostra salute e sulla credulità vostra. Sceglietevi un medico di vostra fiducia, e a lui solo affidatevi ».

Cotesti *vade-mecum* dell'individuo affetto da blenorragia o da sifilide contribuirebbero immensamente a diffondere le prime benefiche norme igieniche, necessarie e vantaggiose all'ammalato e a chi lo avvicina; e la conoscenza di tali norme contribuirebbe non solamente a spingere gli ammalati alla cura, ma anche a mettere in guardia il pubblico dagli infetti, e specialmente dal contagio proprio della prostituzione, portando così un efficacissimo contributo alla profilassi individuale e sociale delle malattie veneree.

Ad onore del vero devo dire come in alcune città d'Italia, negli anni scorsi, si sia provveduto alla diffusione di foglietti sul genere di quelli più sopra da me citati, e anche al principio della guerra, al primo dilagare spaventoso delle malattie sessuali, la Società Italiana di Dermatologia e Sifilografia ha larghissimamente distribuito fra i nostri soldati alcuni stampati di norme igieniche. Il tempo delle pudibondaggini morbose è fortunatamente passato, e a questi chiari di luna, con tanto esibizionismo e con tanto sangue infetto, è meglio parlare chiaro e senza tante reticenze, specialmente ai giovani, i quali, per essere destituiti di prudenza e di esperienza, se non vengano avvertiti del pericolo venereo da una parola paterna e saggia della scienza, sono le vittime prime del male. Schmölder, per esempio, ci fa sapere che nel suo paese il ventiquattro per cento degli studenti escono dalle Università già affetti da sifilide. Neisser ci apprendeva che mentre nell'armata alemanna la blenorragia è diffusa nella proporzione del trentadue per mille, fra gli studenti di Breslavia lo è nella proporzione dell'ottantasette per mille.

Io credo di essere stato uno dei primi in Italia — più di venti anni or sono — a tenere delle pubbliche conferenze sui pericoli e sulla profilassi delle malattie sessuali. Erano quelli i tempi nei quali la

pudica foglia di fico faceva parte integrante del programma della istruzione igienica sessuale. Apriti, cielo! Non mancò qualche giornale che tentò di schiacciarmi sotto il peso delle sue colonne... di carta. Fortunatamente per me, di pesante in quelle colonne non vi era che lo stile tronfio, proprio dei panegiristi, e di veramente pauroso non vi era qua e là che qualche sgrammaticatura. Ma da quel giorno, quanta strada non ha fatto quella iniziativa! Si è arrivati al punto che un ministro italiano ha consigliato e incoraggiato l'insegnamento dell'igiene sessuale negli ultimi corsi delle scuole secondarie, ed io stesso fui invitato a parlare di igiene sessuale ai giovani dell'Istituto Tecnico di Vicenza. Il mio manuale Hoepli sulla *Igiene sessuale* è appunto dedicato al prof. Credaro, *ex* ministro della istruzione pubblica, e al suo sottosegretario di allora, Antonio Teso, i quali per primi in Italia permisero che dalle cattedre della scuola partisse una sana parola di igiene, la quale fosse di ammonimento e di redenzione dell'anima giovanile dalle ipocrisie e dai pregiudizî.

Posso dire con orgoglio che le mie conferenze di allora sulla igiene sessuale ebbero in parecchie città un pubblico attento e numeroso, il quale con l'interesse vivo con cui seguì la mia parola mi ha sempre dimostrato come il popolo sentisse bisogno di essere istruito sull'argomento, e attendesse la parola della verità, dopo tanti secoli di pudico silenzio. Posso anche affermare che quelle lezioni furono utili per la profilassi dell'individuo e della società, ed io ne ebbi prova specialmente nella mia città, dove il popolo, che prima trascurava queste malattie sessuali e abbandonava la cura appena cessate le prime manifestazioni del male, ha cominciato ad accorrere sollecito al Dispensario Celtico e a dimostrarsi disposto di seguire il trattamento fino alla guarigione completa, e a ripetere la cura di anno in anno, nei casi di sifilide. Oggi nella mia città, agli operai e alle persone tutte che frequentano il Dispensario Celtico, io non ho più bisogno di dire che la sifilide esige un triennio di cura, e che la blenorragia va curata fino alla scomparsa della goccetta di scolo, poichè tutti sono istruiti a tale proposito, e me lo ripetono essi stessi ancora prima che io cominci loro a parlare sull'argomento, fino dalla prima visita.

Allo scopo di combattere efficamente il flagello sociale delle malattie sessuali fu per la prima volta proposta in Francia ed istituita a Parigi la prima lega di profilassi sanitaria e morale delle malattie veneree. L'illustre Fournier, presentandola al mondo scientifico e politico, così ne riassumeva gli scopi:

« I. De reunir un grand nombre de membres, composè non pas seulement de médecins, mais d'ygiénistes, de jurisconsultes, d'administrateurs, de sociologues, de philosophes, de penseurs, de tous hommes qu'inspire l'ésprit de progrés, de justice, et de charité, de façon a pouvoir profiter de toutes les competences pour examiner, sous toutes leurs faces, les graves et complexes questions qu'elle se propose de mettre a l'étude;

II. De presenter ainsi au public, pour ces diverses questions, des solutions bien étudiés, approfondiés, mûries, et sourtout d'application pratique;

III. De conquérir une puissance morale par la quelle elle puisse agir, voire au besoin faire pression sur les pouvoirs publics et les administrations;

IV. D'initier le public a ce qu'il a besoin de savoir relativement aux dangers de la siphilis et relativement aux modes multiples, divers, et la plupart ignorés, de dissemination de la maladie;

V. Enfin, pour l'avenir, si les ressources pecuniaires qu'elle pourra réunir par voie de cotisations, de dons ou de legs, le lui permettent, de sortir de la phase théorique puor entrer dans la voie de realisations pratiques; c'est a dire de payer d'exemple par quelques fondations modéles, telles que création de dispensaires medicaux en harmonie avec les données de la prophylaxie, ou bien d'asiles, d'oeuvres de protection pour les jeunes filles, d'oeuvres de relévement pour les déchues, d'écoles professionelles etc.; en rèsumè, de faire *en petit* ce qu'il conviendrait de faire *en grand*, pour combattre efficacement et la syphilis et la grand pourvoyeuse de la syphilis, à savoir la prostitution ».

Queste leghe di profilassi, animate dal soffio dell'amore altruistico, ed illuminate da quella scienza che secondo la espressione dantesca *solo amore e luce ha per confine*, non solo varranno a limitare notevolmente il diffondersi di quel flagello sociale che sono le malattie sessuali, ma contribuiranno ad elevare la morale sessuale degli uomini, educandoli ad una responsabilità igienica. Quando il popolo, attraverso ad una sana educazione igienica, arriverà alla propria redenzione fisica, allora resterà dimostrato ancora una volta di più che la scienza non è solamente sapienza, ma morale.

Prof. GIOVANNI FRANCESCHINI.

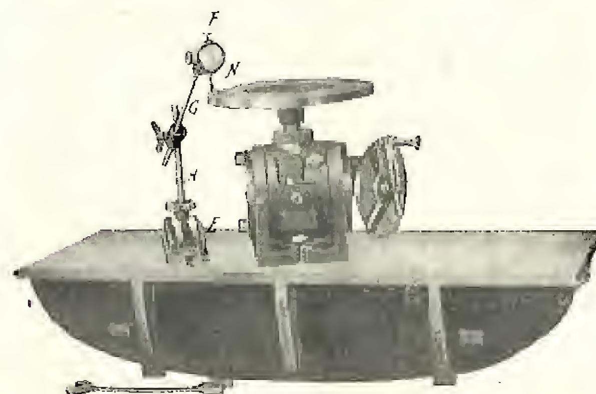
PICCOLI APPARECCHI E PICCOLE INVENZIONI

Rapportatore micrometrico Kempsmitk a quadrante.

Da qualche tempo la Ditta americana Kempsmitk, produttrice di macchine utensili, usa accompagnare le sue fresatrici universali con speciali rapportatori, nei quali, tolta la comune punta d'acciaio, viene applicato un micrometro di precisione a quadrante.

L'apparecchio così ingegnosamente modificato consta del piedestallo *E*, munito di incavi che permettono di fissarlo, sormontato dai bracci *H* e *G* snodabili e bloccabili in qualsiasi direzione. All'estremità del secondo braccio (*G*) è fissato un supporto a cerniera per il micrometro, con vite di spostamento, che costituisce la parte principale del congegno.

Dal micrometro, foggiato a scatola cilindrica, sporge inferiormente l'alberino *N* internamente dentato su d'un lato e per buon tratto munito di una incavatura a scorrimento in cui penetra una punta d'arresto che non gli permette di girare. L'estremità sporgente dell'alberino è fortemente temprata, dovendo venire assoggettata ad attrito. Nel micrometro, l'alberino *N* è collegato alle lancette con ingranaggi che ne regolano il movimento, ed è pure munito di una molla, debolissima, per il ritorno.



La corsa dell'alberino è di 10 mm. e si verifica su un giro di lancetta suddiviso in decimi di millimetro.

Per usare l'apparecchio si fissa il piedestallo sulla macchina (per lavori di banco basta adagiarlo in piano orizzontale) e si portano i bracci, allentandone le viti, nella posizione voluta. Indi, manovrando la vite di spostamento *F*, si fa aderire l'alberino al pezzo da verificare.

Facendo rotare il pezzo, o spostando il rapportatore se si tratta di verifiche verticali, le eccentricità e le ondulazioni sposteranno l'alberino, e quindi la lancetta, rendendo facile la verifica del punto di partenza coi punti successivi.

Oltre che a fresatrici, piallatrici e torni, l'apparecchio, data la sua grande sensibilità, si adatta ad innumerevoli usi di verifica e di controllo per pezzi lavorati ed in lavorazione.

E. ZAMBERLETTI.

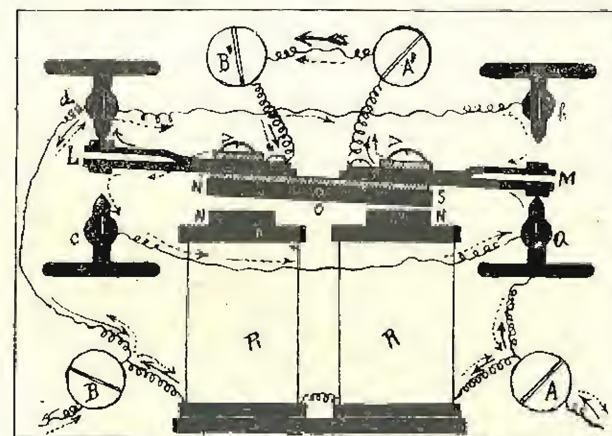
Convertitore elettromeccanico a doppio effetto per correnti alternate.

Questo convertitore di corrente alternata è azionato dalla corrente stessa da raddrizzare. I due rocchetti (vedi figura) sono posti in derivazione, e gli avvolgimenti sono fatti nel medesimo senso in modo da avere sempre due poli di egual nome. Di fronte ai detti poli sta una piccola barra magnetica imperniata solidamente ma mobilissima, priva di molle, affinchè non sia soggetta a vibrazioni di carattere acustico, che disturberebbero il perfetto sincronismo coi periodi della corrente.

A ciascuna estremità della barra magnetica, sono uniti, mediante viti, un prolungamento metallico ed una lastrina, alquanto elastica, di ottone o di rame, isolati dalla barra per interposizione di fibra, celluloide od altro. Ciascuna estremità è presa fra due viti di contatto regolabili. Naturalmente i contatti vanno platinati.

Lanciando la corrente da raddrizzare per i serrafili *A* e *B*, e supponendo che entri per *A*, essa seguirà il percorso indicato dalle frecce in nero. Cioè: si biforcherà andando piccolissima parte nei rocchetti e da questi ad *A*, provocando due poli nord sull'estremità dei nuclei e per conseguenza l'inclinazione della barra come nella figura. Il rimanente della corrente andrà alla vite *a*, e da questa, per il contatto, nel prolungamento isolato, quindi al serrafilo *A'*-*B'*, all'altro prolungamento *L* isolato, alla vite ed infine al serrafilo *B*.

Subito dopo la corrente si invertirà, ed entrerà pel serrafilo *B* facendo il cammino inverso nei rocchetti; e provocando due poli sud farà inclinare dall'altra parte la barra. La corrente seguendo il conduttore per le viti *d*-*b* andrà al prolungamento *M* che bisognerà immaginare a contatto di *b*, da questo



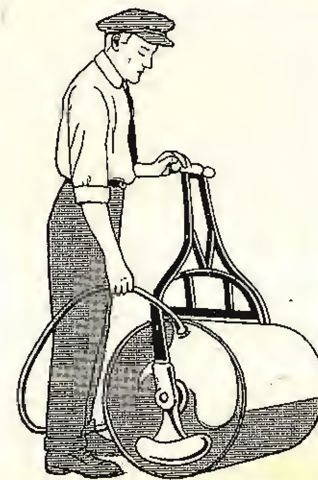
al serrafilo *A'*, poi in *B'*, quindi al prolungamento *L*, da questo alla vite *c* e finalmente al serrafilo *A*. (Seguire le frecce punteggiate). Come si osserverà, la corrente dal serrafilo *A'* e *B'* passa sempre nella medesima direzione.

Naturalmente la distanza della barra dai nuclei, e quella dei prolungamenti dalle viti, è esagerata, nella figura, per una più facile comprensione del funzionamento. I nuclei debbono essere formati da fili di ferro ricotto, e la piastra che li unisce deve essere di metallo non magnetico.

Probabilmente l'induttanza dei rocchetti, producendo un ritardo nella corrente, causerà uno spostamento di fase tra la corrente che li attraversa e la corrente che deve seguire l'altra via; spostamento che si potrà correggere inserendo in un punto qualunque dell'altro circuito derivato dai serrafili *A* e *B* (circuito della corrente da raddrizzare) un altro rocchetto di eguale induttanza dei due primi. Detto convertitore dovrebbe essere sincrono con correnti di qualunque periodo ed eccettuato il consumo delle bobine dovrebbe rendere il 100 %.

B. DE LORENZI.

Nuovo tappo ermetico.



Consta di un anello di gomma (*G*) fortemente compresso tra due rulli di legno, a mezzo di una vite. L'anello pressato in tal maniera aumenta la propria circonferenza e va così a riempire perfettamente il collo della bottiglia da turare.

Per sturarla non si fa altro che invertire l'operazione; cioè allentare la vite. Il tappo è utilizzabile più volte. L'articolo è brevettato.

U. GIACCONI.

Rullo per giardinaggio o stradale a peso variabile.

Tutti conoscono i rulli mobili che servono a spianare i viali: si tratta di cilindri a superficie più o meno levigata, imperniati nell'asse centrale ad un manico di ferro per spingerli. Devono avere un certo peso; e questo dev'essere differente secondo le necessità, la natura e l'ampiezza della strada, ecc. Ora, se costruiti col solito materiale omogeneo (pietra o cemento) hanno forzatamente un peso costante. Ecco invece il modo di variarlo secondo il bisogno: lasciare una cavità interna, pur dando il necessario spessore alla superficie curva, che costituirà così il minimo peso necessario. Volendolo aumentare, basta introdurre, da un foro munito di tappo, dell'acqua nella cavità.

DOMANDE E RISPOSTE

Domande.

Si pubblicano in questa rubrica tutte le domande alle quali non rispondiamo nella Piccola Posta. Chiunque ne può usufruire, senza dover sottostare a spese.

Si raccomanda che le domande abbiano carattere d'interesse generale, od almeno non limitato in modo esclusivo al solo richiedente.

1850. — In alcuni Ospedali militari furono guariti soldati divenuti sordo-muti. La guarigione può avvenire certo quando gli organi non sono lesi; ma per quale motivo una violenta scossa nervosa paralizza le funzioni degli organi? e su quali principî si basa il metodo psico-commotivo-ipnotico-eterizzante del capitano medico dottor Giuseppe Spadacci? (Dal dicembre 1916 al settembre 1917, all'Ospedale militare principale di Sant'Agata di Firenze vennero guariti con detto metodo cento sordomuti. Guarigioni consimili vennero ottenute a Mantova).

1851. — Nel n. 22 di *Scienza per Tutti* 1917 si parla di agglomerati di carbone per uso domestico ed industriale e vi si indica l'uso di pece polverizzata. Che cosa si potrebbe sostituire alla pece ed al catrame?

1852. — Grato a chi vorrà indicarmi come posso togliere la vernice dai ritagli di latta, nel modo più economico possibile, al fine di renderli atti all'estrazione elettrolitica dello stagno.

1853. — Grato a chi sapesse indicarmi titoli e autori di libri riguardanti i varî tipi di mitragliatrici, anche se in francese od inglese.

1854. — Chi mi saprebbe indicare un manuale per la fabbricazione del cemento artificiale? o almeno quale altra sostanza, oltre la pietra, può servire come materia prima?

1855. — Vi sono pubblicazioni che insegnano a vincere la timidezza. Chi può suggerirmi, per esperienza propria, la più utile?

1856. — Debbo costruire in un sotterraneo una grande vasca per lavorare liscivie in polvere. Per evitare che l'umidità sorga dal suolo, come potrei prepararmi il *bitume idrofugo* che dia sicuro affidamento?

1857. — Esistono scuole serali frequentando le quali sia possibile prendere la licenza d'istituto tecnico, sezione fisico-matematica? Se sì, dove si trovano e come esservi ammesso? Avverto che abito presso Genova e che ho la licenza tecnica.

1858. — Chiedo che mi si indichi la disposizione delle lenti nell'oculare «a quattro lenti» usato nei moderni riflettori tipo Foucault, dandone anche le principali relazioni matematiche (lunghezze focali, specie e rispettiva distanza delle singole lenti per una lunghezza focale data). Così pure per gli oculari di Huyghens e di Campani od altri per usi astronomici.

1859. — Come si prepara industrialmente la saccarina?

1860. — Chi mi saprebbe descrivere un contatore del gas dei più comuni? e come funziona?

861. — Perchè in certi punti delle condutture del gas si mettono degli apparecchi detti sifoni? Come sono fatti e a che servono?

1862. — Posseggo delle piante di pepe bianco, ma non essendo riuscito a prepararlo (il prodotto contiene sempre una materia oleosa) vorrei mi si spiegasse come si deve procedere.

1863. — Chiedo schiarimenti sul modo di preparare le olive in salamoia come si trovano in commercio col nome di olive di Spagna.

1864. — Grato a chi mi indicherà quali applicazioni hanno i colori di anilina e letteratura in merito.

Risposte.

APPENDICE ALLE RISPOSTE.

1774. — Un giroscopio si compone di un volante metallico *v* (v. fig. 2) col bordo assai pesante animato da un rapidissimo movimento di rotazione. Questo movimento dà origine ad uno strano fenomeno detto «effetto giroscopico».

«On entend par là que, si un solide de rotation, c'est-à-dire «un corps entièrement symètrique par rapport a un axe, «tourne rapidement autour de cet axe, dont un point est main- «tenu fixe, et si on applique une force en un point quelconque «de cet axe, on voit celui ci se devier, non pas dans le sens «de la force, mais dans une direction perpendiculaire avec «une vitesse qui, toutes choses égales d'ailleurs, est en raison «inverse de la vitesse de rotation.» (Léon Lécornu, in «La Science et la Vie»).

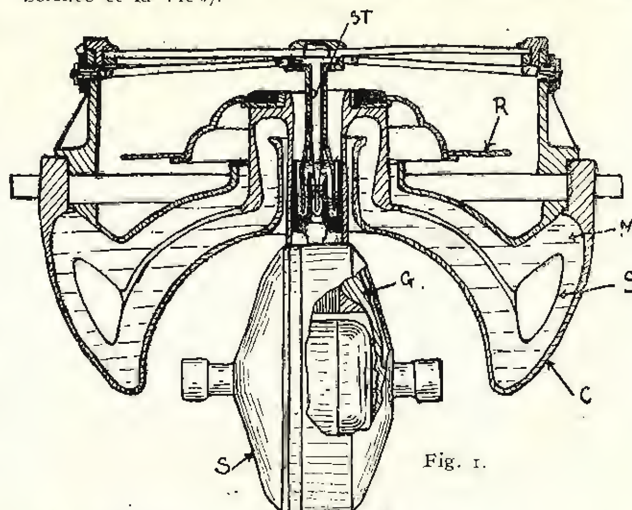


Fig. 1.

Se il giroscopio è libero, cioè mobile in tutte le direzioni e sottratto all'azione della gravità, tende a conservare la direzione iniziale che occupava.

Se il giroscopio possiede due gradi di mobilità, cioè se non è libero di spostarsi che in due piani, esso deve, in ogni punto della superficie terrestre, tranne che ai due poli, tendere a collocarsi in modo tale che il suo asse sia parallelo a quello della terra ed indica quindi il nord assoluto, con vantaggio sulle comuni bussole che indicano il nord magnetico.

Su queste importanti proprietà del giroscopio si basa la bussola giroscopica del prof. Ausehütz, che presenta appunto il vantaggio suddetto.

Una scatola *S* (fig. 1) contiene un giroscopio *G*, costituito dal rotor di un motore elettrico il cui stator è fisso alle pareti della scatola, girante, su di un albero flessibile tipo de Saval, su cuscinetti a sfere. Il congegno *ST* porta la corrente a questo motore. La scatola è appesa ad un galleggiante *S* immerso in una conca *C* piena di mercurio *M*. Su questo galleggiante è inoltre fissata una rosa dei venti.

Uno speciale apparecchio ammortizzatore (troverà la descrizione nella «Science et la Vie» che le indico più sotto) aiuta l'azione della conca di mercurio che altrimenti sarebbe insufficente.

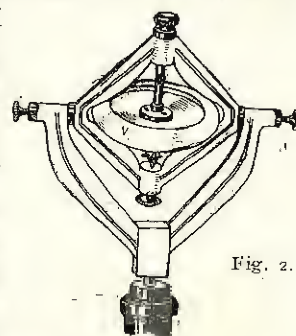


Fig. 2.

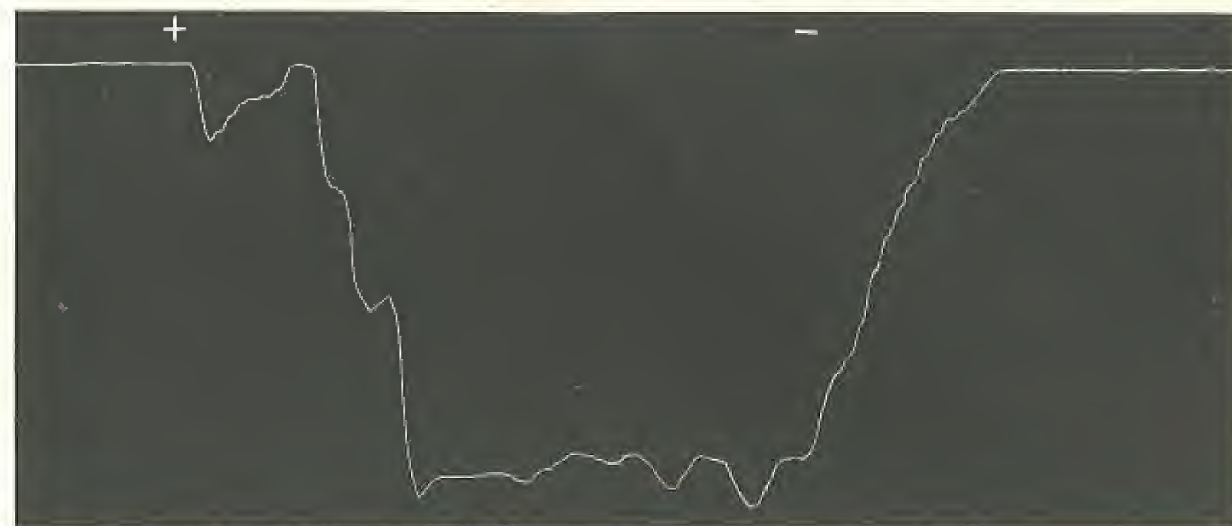
Vediamo ora come funziona la bussola:

«Una volta che il giroscopio gira, se, nello stesso tempo che orizzontale il suo asse non è nel piano del meridiano terrestre, la rotazione della terra tende a modificare l'angolo fra l'asse di rotazione del sistema e la sua posizione primitiva; il giroscopio tende a ritornarvi, ma, sottoposto all'azione della gravità, che obbliga il suo asse a rimanere orizzontale, non può effettuare che un movimento di avanzamento. Per questo esso è costretto nella direzione del meridiano perchè, per tutto il tempo che il suo asse non è parallelo a questo, la causa di spostamento sussiste; se è sufficentemente libero, indica dunque il vero nord.»

Qualora ella desiderasse maggiori informazioni sia sul giroscopio che sulla bussola basata su di esso, può consultare: «La Scienza per Tutti, N. 60, 15 luglio 1911; idem, N. 18, 15 settembre 1914; idem, N. 22, 15 novembre 1915; «La Science et la Vie», N. 16, luglio 1914.

F. Bassoli — *Modena.*

SULL'IDONEITÀ DEGLI AVIATORI



In relazione ad alcune pubblicazioni che abbiamo fatto sulle malattie degli aviatori, togliamo da uno studio di A. Gemelli, da noi recensito, le qui unite tavole sull'applicazione dei metodi psicofisici all'esame dei candidati all'aviazione militare. — Nella prima illustrazione, in alto, si vede la curva pletismografica del pilota A., *soggetto molto emotivo*, e nella seconda, in basso, la curva del pilota S., *soggetto poco emotivo*. Si confrontino le due curve osservando che sono state ottenute con lo stesso stimolo (ricordo di un accidente di volo). Lo stimolo viene presentato in +. Si veda pure altro diagramma più avanti.

* * *

Tra le ricerche in proposito del prof. Gemelli, altre (vedi «Pubblicazioni Ricevute», in questo stesso numero) riguardano la composizione del sangue degli aviatori: l'esame del sangue non ha dato quei risultati che l'illustre autore si attendeva per lo scopo particolare di determinare i criteri per la scelta dei piloti, ma ne ha dato altri in relazione col problema della disensa variazione del numero degli eritrociti e del tasso d'emoglobina del sangue per effetto del clima di altitudini elevate.

Considerino i lettori, più che la singolarità del caso, la singolarità di questi studi; e notino con amore quali costruzioni della scienza si formino nella distruzione della guerra, e proprio là dove i più ingegnosi ordigni di morte ne temprano gli uomini ad insospettate energie di vita.

L'interesse di questa indagine — scrive l'A. — proviene dal fatto che è tutt'ora aperto, ad onta delle ricerche numerose e compiute in diverse condizioni da ormai un ventennio, il problema della influenza esercitata dal clima di alta montagna sulla composizione del sangue; e la questione è ancora aperta da due punti di vista. In primo luogo non vi ha accordo sul fatto.

Affermano alcuni che, per influenza del clima di alta montagna, vi ha un aumento di globuli rossi ed una elevazione del tasso di emoglobina. Pure fondandosi su ricerche sperimentali, altri impugnano questo fatto. Ma poi, anche tra coloro i quali ammettono che all'esame del sangue il conteggio dei globuli rossi dà una cifra più elevata, non vi è accordo, in quanto alcuni non ammettono che si tratti di un reale aumento dei globuli rossi, ma solo d'un aumento apparente. E questo aumento apparente viene spiegato diversamente; secondo alcuni è dovuto ad una differente distribuzione del sangue nei varî territori sanguigni; secondo altri si tratta di una vera concentrazione. Già parecchi anni or sono, con quell'acume critico che gli era proprio, il Mosso («Fisiologia dell'uomo sulle Alpi», pag. 492 e segg.) osservava:

che il problema è troppo complesso perchè si possa sperare di risolverlo esclusivamente con il conteggio dei globuli rossi o con il dosaggio dell'emoglobina — che i metodi d'indagine da noi usati sono troppo poco esatti, così che, forse, l'errore che noi commettiamo nel servircene è più grande delle differenze stesse che hanno luogo nel sangue — che non sapendo noi come hanno origine i globuli rossi, ci troviamo nella impossibilità di cercare se vi è un'attività maggiore nel loro punto di origine, ossia negli organi che sono destinati a formarli.

In questo contrasto di dottrine, e di fronte a queste difficoltà, le ricerche compiute sugli aviatori, se non possono dare la soluzione del complesso problema, possono tuttavia apportare il contributo di un nuovo dato di fatto. — E noi di tali ricerche togliamo tanto più volontieri ampia notizia dal Bollettino dell'Istituto Sieroterapico milanese che le pubblica in quanto furono eseguite in quel Laboratorio di Psicofisiologia del Comando Supremo del R. Esercito la cui esistenza, nel Paese, è forse troppo largamente ignorata per non sembrarne doveroso (oltre la speranza di alcunchè di meglio, più avanti) questo pur modestissimo accenno.

L'esame del sangue degli aviatori — scrive il Gemelli — permette dunque di determinare se e quale influenza le grandi altitudini hanno sulla costituzione del sangue, e ciò in condizioni d'indagine più opportune di quelle nelle quali si è esaminato il sangue degli alpinisti. Se infatti l'aumento dei globuli rossi è solo apparente ed è dovuto ad una diversa distribuzione del sangue, causata, come alcuni sono inclinati a credere, dalla bassa temperatura, noi, potendo nell'aviatore esaminare il sangue subito dopo il volo e dopo un tempo più o meno lungo, vedremo scomparire o almeno attenuarsi il fenomeno con il ritorno delle condizioni normali di circolazione. Se inoltre l'indagine del sangue fatta ad un'altitudine non grande presenta il persistere d'un grande numero di eritrociti, ne dovremo concludere con l'escludere la teoria della concentrazione del plasma. Se d'altra parte in aviatori sani noi troviamo, per quanto raramente, corpuscoli rossi del sangue nucleati, e se contemporaneamente noi possiamo dimostrare che non vi ha una elevazione della concentrazione del siero di sangue, si dovrà ammettere che l'aumento dei globuli rossi e



del tasso di emoglobina è dovuto ad una vera neoformazione di sangue.

Ci troviamo adunque, nelle ricerche sul sangue degli aviatori, in condizioni sperimentali che permettono di apportare un contributo alla discussa questione dell'influenza dell'altitudine sulla composizione del sangue.

Le ricerche furono compiute negli anni 1916-917 sopra 47 piloti aviatori, mitraglieri e osservatori, i quali tutti volavano da almeno sei mesi, e precisamente dall'epoca indicata nella seguente tabella al fianco del nome di ciascuno. Esse vennero compiute dopo vario tempo dopo l'ultimo volo; nella maggioranza dei casi l'esame del sangue venne praticato da poche ore a uno a quattro giorni dopo l'ultimo volo; in qualche caso anche dopo più di una settimana. Solo in un caso fu esaminato un soggetto dopo un mese dall'ultimo volo. Per ciascun soggetto furono praticati cinque esami in cinque giornate diverse, di guisa che le cifre riferite nella tabella rappresentano la media di cinque diversi esami. Non furono notate differenze nei risultati se l'esame era compiuto immediatamente dopo il volo ovvero assai più tardi o nei giorni seguenti. È invece evidente una certa dipendenza del numero dei globuli rossi dalla frequenza e dal numero dei voli, specie se si tratta di voli compiuti a grandi altezze.

Le obbiezioni che si sono fatte alle indagini compiute su individui residenti in alta montagna riferendosi tutte quante alla tecnica impiegata, importava prestare molta attenzione alla tecnica: allo scopo di evitare tali obbiezioni l'A. ha pertanto cercato di eseguire il conteggio dei globuli rossi attenendosi a tutte le cautele di procedimento che riportiamo in fine.

I risultati ottenuti nei varî esami sono contenuti nella tabella di questa pagina.

« Le cifre di questa tabella sono abbastanza uniformi e dimostrano una costanza di risultati sufficente perchè se ne possa trarre qualche conclusione. In tutti i soggetti esaminati il numero dei globuli rossi e il tasso dell'emoglobina è assai più elevato che nella norma. Tuttavia le cifre da me date sono di molto inferiori alle cifre date da Viault (1) e Gaule (2) nelle loro ricerche compiute dopo viaggi in pallone sferico e da E. Meer e Seyderhuin nelle indagini su piloti aviatori. Mentre il tasso medio dell'emoglobina per l'uomo normale è di 80, nella tabella riassumente i risultati da me ottenuti troviamo valori tra un minimo di 89 ed un massimo di 109. Quanto al numero dei globuli rossi esso varia tra un minimo di 5,1 mil. e un massimo di 6,2 mil. per millimetro cubo. È notevole il fatto che i valori più elevati furono trovati in soggetti che volavano da lunghissimo tempo, come è appunto il caso degli aviatori nn. 10, 26, 38 e 43 della tabella. Vi è un quasi costante parallelismo tra l'aumento del numero degli eritrociti e il tasso della emoglobina.

« La mia attenzione è stata portata sulla presenza di globuli rossi nucleati. Ad onta di insistenti ed accurate ricerche, ho potuto dimostrarne la presenza in tre soli casi, il 15°, il 19°, il 36° (vedi tabella).

« Contemporaneamente a queste ricerche, ho compiuto la determinazione della concentrazione del siero ed ho usato del refrattometro di Pulfrieh. I valori sono contenuti tra un minimo di 6 % e un massimo di 7,6 pro %.

« A questo proposito è notevole il fatto che assai raramente ad alti valori nel numero degli eritrociti e nel tasso della emoglobina corrisponde una grande concentrazione nel siero. Anzi in alcuni casi tra i relativi valori vi è una notevole divergenza.

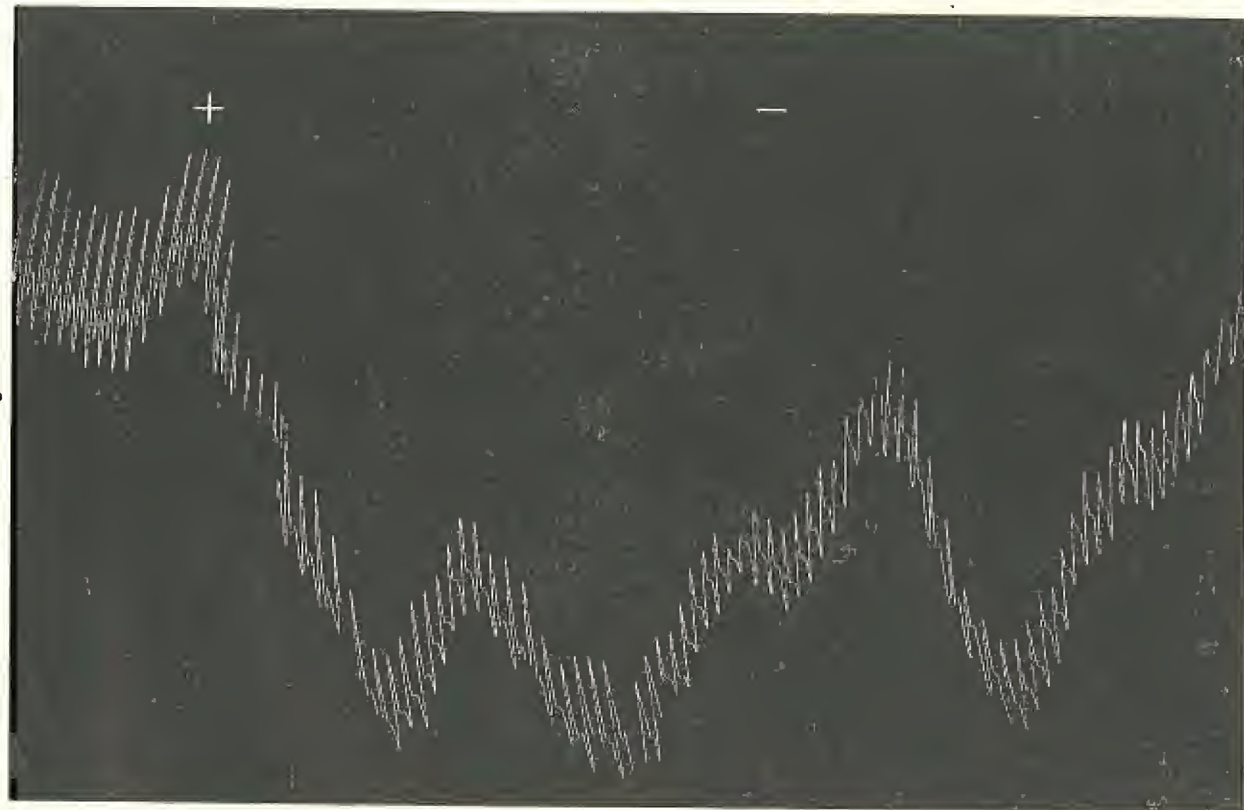
« Quale significato ha l'aumento di questi dati numerici? È da ricordarsi che questo aumento è in corrispondenza con le ricerche di recente compiute sull'uomo che vive a lungo a grandi altitudini da Laquer e da Conheim e Weber, i quali hanno ridato valore alle ricerche di Paul Bert, Viault e Miescher.

« Per rispondere a questa domanda bisognerebbe, nel caso nostro, seguire i nostri soggetti prima dei voli, durante i voli, dopo i voli, in modo da dimostrare se vi è stata una curva nell'aumento dell'emoglobina e dei globuli rossi in conformità con la frequenza dei voli; e se successivamente il diminuire e il cessare dei voli portava una corrispondente diminuzione dei relativi valori. E questo per ora pur troppo non mi è stato possibile fare.

Parmi però che, sulla base di altre ricerche, si possa senz'altro affermare che l'aumento nel tasso dell'emoglobina e nel numero dei globuli rossi da me osservati significa nient'altro che una neoformazione di corpuscoli rossi del sangue dovuta alla permanenza a grandi altezze.

Numero del soggetto	Nome	Da quanto tempo vola	Numero dei globuli rossi	Tasso dell'emoglobina	Concentrazione % del siero	*Osservazioni*
		dal				
1	N.	1916/4	5.160.000	87	7.5	
2	A.	1915/4	5.350.000	91	7.7	
3	C.	1915/7	5.230.000	89	7.9	
4	Z.	1916/1	5.890.000	94	7.1	
5	B.	1916/5	5.410.000	97	8.0	
6	R.	1915/12	5.670.000	93	7.9	
7	Bo.	1915/5	5.960.000	101	7.6	
8	L.	1916/7	5.610.000	98	7.5	
9	P.	1915/8	6.890.000	105	7.4	
10	D.	1915/9	6.170.000	108	7.0	
11	Bi.	1915/1	5.920.000	101	7.7	
12	Ro.	1915/11	6.310.000	112	7.7	
13	Gi.	1915/12	5.400.000	85	8.2	
14	C.	1915/10	5.790.000	87	7.5	
15	F.	1916/5	5.280.000	81	7.9	Globuli rossi nucleati
16	Fo.	1916/3	5.870.000	89	7.8	
17	M.	1915/9	5.460.000	83	7.1	
18	B.	1916/7	4.850.000	86	7.6	
19	S.	1915/4	5.940.000	92	7.4	Globuli rossi nucleati
20	A.	1915/9	5.730.000	88	7.7	
21	C.	1915/11	5.810.000	94	7.3	
22	Q.	1915/12	5.290.000	83	8.5	
23	S.	1915/7	5.560.000	86	7.2	
24	F.	1915/8	5.670.000	85	7.8	
25	L.	1916/1	5.860.000	88	7.7	
26	Be.	1915/1	6.320.000	107	7.6	
27	P.	1916/2	5.900.000	97	7.3	
28	C.	1915/1	6.460.000	103	7.4	
29	R.	1915/7	5.740.000	95	7.2	
31	O.	1916/5	5.760.000	93	8.1	
32	F.	1915/4	5.910.000	97	7.5	
34	La.	1915/12	5.690.000	99	7.9	
35	B.	1915/8	5.170.000	84	7.4	
36	S.	1915/7	5.420.000	82	7.3	Globuli rossi nucleati
37	Zi.	1915/12	5.300.000	85	7.7	
38	M.	1914/5	6.160.000	111	7.4	
39	Boi.	1913/9	6.350.000	113	7.0	
40	N.	1916/6	5.830.000	96	7.5	
41	C.	1915/11	5.910.000	101	7.6	
42	R.	1916/7	5.760.000	94	7.5	
43	V.	1915/12	5.690.000	91	7.8	
44	Ol.	1915/11	5.520.000	87	8.2	
45	Ro	1915/5	5.180.000	82	7.8	
46	T.	1916/3	5.830.000	88	7.5	
47	Gio.	1915/5	5.450.000	89	7.7	

(1) *Compt. rend. Acad. des Sciences*, vol. III, 917.
(2) *Pflüger's Arch.*, 1912.



Curva pletismografica del pilota B. *(soggetto molto emotivo)*. In + viene presentata al soggetto la fotografia della caduta di un apparecchio.

« Infatti il fatto della mancata corrispondenza tra la concentrazione del siero di sangue e il numero dei globuli rossi parla in modo evidente contro la ipotesi che si tratti solo di una maggiore concentrazione del sangue, come vorrebbe la teoria di Grawity (1). Contro la quale sta il fatto che Abderhalden (2) ha avuto il torto di aver compiuto le sue ricerche su animali troppo piccoli, mentre le ricerche condotte da Laquer (3) con animali più grossi hanno dimostrato che, dopo una lunga permanenza a grandi altitudini, si ha una vera neoformazione di sangue la massa del quale viene in breve tempo rinnovata.

« Nè vale, contro i risultati ottenuti da me, il fatto che Masin e Morawitz (4) e nelle prime sue indagini anche Conheim (5) non hanno potuto dimostrare questo aumento dei globuli rossi. Questo risultato negativo si spiega abbastanza bene per il fatto che le ricerche erano state condotte su soggetti che avevano avuto una insufficente permanenza in climi elevati.

« Naturalmente queste mie ricerche nulla apportano di contributo diretto alla questione sulla causa di tale neoformazione di sangue; tuttavia, poichè nel caso nostro non si tratta di soggetti che permangono a grandi altezze, ma di soggetti che vi salgono per un tempo relativamente breve della giornata, mi sembra che si presenti come più accettabile l'opinione di Mosso (6), secondo il quale l'aumento, quando c'è, deve riferirsi alla temperatura bassa. Confermano questo modo di vedere le precedenti ricerche di Murri (7) e di Mangianti (8), secondo le quali il freddo fa mutare la composizione del sangue e provoca un aumento di globuli rossi. Ora nel caso nostro gli aviatori sono soggetti a temperature basse, dalle quali malamente si difendono, temperature assai basse che si hanno anche nella stagione estiva e che sono accentuate dalla rapidità del volo. Chi ha solo anche qualche volta provato a volare sa quante sofferenze arreca il freddo. Conferma in questa interpretazione il fatto che non vi è notevole differenza nella iperglobulia tra aviatori che per la natura del loro servizio salgono ad altezze differenti. E questa interpretazione permette anche, almeno sino ad un certo punto, di rendersi conto dei risultati contraddittori ai quali sono arrivati gli studiosi che si sono occupati del clima di alta montagna nella sua influenza sulla composizione del sangue. Essi non hanno tenuto conto del fattore precipuo della iperglobulia che dalle mie ricerche appare essere il freddo. »

(1) *Berl. Klin. Wochenschur.*, 1895, Bd. 32, pag. 713.
(2) *Zeischr. f. Biologie*, Bd. 43, pag. 125, 1902; *Med. Klinik*, Bd. I, pag. 210, 1915.
(3) Op. cit., pag. 84.
(4) *Deutsch. Arch. f. Kl. Med.*, B. 98, pag. 31, 1910.
(5) *Physiologie d. Alpinismus. Ergebnisse d. Physiol.*, Bd. 2, 612, 1903; Bd. 12, pag. 629, 1912.
(6) *Fisiologia dell'uomo sulle Alpi*, pag. 413.
(7) *Il Policlinico*, 1894, fasc. V.
(8) *Giornale di medicina militare, medico dell'esercito*, 1895.

* * *

Circa la raccolta del sangue — scrive l'A. per quel che si riferisce alla tecnica d'esperimentazione — mi sono valso della lancetta Bürker e ho avuto cura di fare in modo che il piccolo taglio fosse a sufficenza largo e profondo in modo da lasciar sgorgare, senza che fosse necessario esercitare alcuna pressione, alcune goccie di sangue. Seguendo le indicazioni di Bürker l'indagine venne compiuta in modo da tenere la camera dove si faceva l'osservazione alla costante temperatura (tra 15 e 18° C.).

Avendo il Reinart osservato (« Deutsche med. Wochensch. », 1916, pag. 1246) che vi sono notevoli variazioni giornaliere nella concentrazione del sangue, ho avuto cura di fare l'esame sempre alla stessa ora, e cioè al mattino, dalle ore 8 alle ore 10.

Per il conteggio dei globuli rossi venne usata sempre la camera di Thomas Zeiss modificata da Bürker. Ogni volta che veniva riempita la camera venivano contati 80 quadrati; e per ogni esame ripetevo 4 o 5 riempimenti della camera. Secondo Bürker l'esatta osservanza di queste cautele porta gli errori che si possono compiere a non oltrepassare l'1,8 %.

Quanto alla determinazione dell'emoglobina mi sono servito dell'apparecchio di Authenrieth e Königsberger (« Münchener med. Wochens. », Bd. 57, pag. 998, 1910). Per seguire le cautele suggerite da questo autore per eliminare le cause di errore, ho, per ciascun soggetto e per ciascun esame, riempiti tre truogoli; e ciascuno ho usato cinque volte, di guisa che delle cinque cifre ricavate in questo modo venne fatta la media. Secondo i suggerimenti di Staübli (« Münchener med. Wochens. », Bd. 57, pag. 242, 1911) tra il riempimento d'un truogolo e la lettura del risultato ho atteso una mezz'ora. Per il calcolo dell'errore medio dell'apparecchio ho seguito la via indicata da Lequer (« Atti dei Laboratori Scientifici A. Mosso », vol. IV, pag. 74 e 75).

AGOSTINO GEMELLI.

LA LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI RADIOTELEGRAFICHE

Fin dai primi albori, e poi col susseguirsi rapido dei progressi della radiotelegrafia, due interessanti problemi emersero fra molti altri, alla soluzione dei quali si dedicarono, con risultati più o meno soddisfacenti, i migliori ingegni dell'intero mondo scientifico: la direzione delle onde hertziane e l'individuazione del punto di emissione.

I due problemi, nella loro generalità, sono lontani dall'essere risolti; ciononostante si posseggono già due soluzioni particolari che, senza essere del tutto soddisfacenti, presentano molto interesse; soluzioni che, per quanto a prima vista possano sembrare dissimili, pure hanno molti punti comuni. Accennerò brevemente al primo problema, per dire poi più in esteso del secondo.

La forza elettro-magnetica manifestantesi in un punto M attorno ad un'antenna costituita da un filo verticale, è indipendente dalla posizione del punto rispetto all'antenna posta in O; l'irraggiamento, cioè, è uniforme intorno all'antenna. Questo è mostrato dal diagramma avente per ordinate l'intensità ρ della forza elettromagnetica a una distanza data dal punto d'emissione O, e l'angolo polare α, il qual diagramma è una circonferenza di centro O (fig. 1).

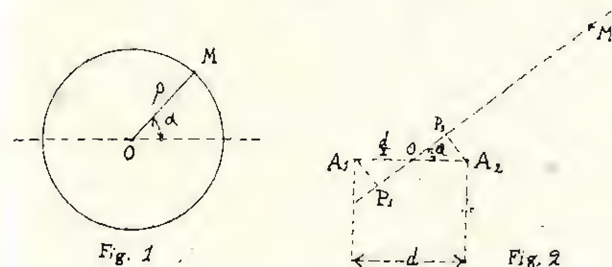


Fig. 1

Fig. 2

Questo fatto, vantaggiosissimo quando le stazioni corrispondenti sono mobili o ignorano le loro posizioni reciproche, cessa di essere tale quando le stazioni si trovano in luoghi perfettamente determinati e conosciuti. Sarebbe allora più utile inviare l'energia in una sola direzione. Se si potesse per esempio inviare un fascio di onde, come si fa per la luce, l'energia irradiata si trasformerebbe interamente nella direzione voluta senz'altra perdita che l'assorbimento del mezzo intermedio; il rendimento sarebbe migliore e si potrebbe pensare ad una vera e propria trasmissione d'energia a distanza. Respinto anzitutto il progetto di dirigere le onde elettromagnetiche basandosi sui fenomeni di riflessione e rifrazione (specchi e lenti), per l'impossibilità pratica di costruire apparecchi dell'ordine di grandezza delle onde attualmente utilizzate in radiotelegrafia (1000 metri), si passò ad altro ordine di idee.

Consideriamo infatti, al posto di un unico filo verticale, un radiatore formato da diverse antenne, disposte comunque e percorse da correnti d'intensità e fasi differenti. Si dimostra teoricamente che è possibile, ad ogni distribuzione del campo elettromagnetico nello spazio, far corrispondere un sistema radiatore che produca questa particolare distribuzione. Le onde possono essere teoricamente concentrate in fascio, come i raggi luminosi, per mezzo di appropriati dispositivi. Praticamente, come già dissi, è tutt'altra cosa, e non si conoscono ancora che soluzioni approssimate.

Oggetto di numerosi studi — tra cui quelli di S. G. Brown, Blondel, Artom, von Sigsfeldt, L. H. Walter, G. E. Petit — furono i fenomeni che si ottengono con due antenne verticali percorse da oscillazioni dello stesso periodo ma di fasi differenti. Tra le soluzioni basate su questi fenomeni, ne cito due che sono, secondo me, le più semplici ed ingegnose: il sistema Artom che permette di inviare secondo una direzione voluta il massimo di radiazioni emanate da un posto trasmettente; ed il sistema G. E. Petit per produrre in un sistema d'antenne oscillazioni aventi date differenze di fase.

Un'altra soluzione è costituita dagli aerei orizzontali del Marconi, per cui, mediante il sistema descritto nel brevetto inglese numero 13020 del 1911, è possibile avere stazioni trasmettenti e riceventi vicinissime fra di loro, in modo da poter stabilire un vero sistema *duplex*, cioè ricevere mentre si trasmette.

Gli stessi principî poc'anzi citati, applicati alla determinazione della direzione del punto d'emissione, dànno, in modo analogo, soluzioni particolarmente interessanti. Infatti, consideriamo due antenne verticali A_1, A_2; sia d la loro distanza e funzionino entrambe da antenne ricevitrici (fig. 2). Un'oscillazione proveniente da una direzione MO (posto l'angolo $MOA_2 = \alpha$) produrrà per induzione, in un'antenna ideale eguale alle antenne A_1, A_2, un'oscillazione della forma:

$$I_0 \text{ sen } \omega t.$$

L'oscillazione i_2, indotta nel punto corrispondente dell'antenna A_2, è in anticipo su questa; quella i_1, indotta nel punto corrispondente di A_1, è in ritardo. L'anticipo nella prima e il ritardo nella seconda li esprimeremo per mezzo dell'angolo $\frac{\varphi}{2}$, di guisa che sarà:

$$i_1 = I_0 \text{ sen } (\omega t - \frac{\varphi}{2})$$

$$i_2 = I_0 \text{ sen } (\omega t + \frac{\varphi}{2}),$$

nelle quali lo sfasamento φ esprime di quanto il cammino che deve percorrere l'oscillazione per arrivare in A_2 sia più piccolo della lunghezza $A_1 A_2$, che non quello ch'essa deve percorrere per giungere in A_1. Si avrà dunque, chiamando con t_1 il tempo impiegato a percorrere la lunghezza $A_1 A_2$:

$$\frac{t_1}{T} = \frac{A_1 A_2}{\lambda} = \frac{d \cos \alpha}{\lambda},$$

in cui T è il tempo periodico. Da queste si ricava:

$$t_1 = \frac{T\, d \cos \alpha}{\lambda} = \frac{2\pi}{\omega} \cdot \frac{d}{\lambda} \cos \alpha$$

od anche:

$$t_1 = \frac{2\pi d}{\lambda} \cos \alpha. \qquad [1]$$

Si vede quindi che se si conoscesse un qualsiasi metodo pratico per determinare esattamente il valore di φ, si conoscerebbe di conseguenza α, il quale ci fornirebbe la direzione del punto d'emissione. La soluzione però non sarebbe unica, poichè, essendo α dato dalla [1], ad uno stesso valore di $\cos \alpha = \frac{\varphi \lambda}{\pi 2 d}$ corrispondono due valori di α eguali e di segno opposto.

Un dispositivo per misurare in grandezza e segno la differenza di fase φ, esiste: ed è il Radiofasametro (1) di G. E. Petit. Il dispositivo è fondato sul fatto che due campi alternativi dello stesso periodo, e sfasati nel tempo l'uno sull'altro dell'angolo φ, dànno, se si compongono nello spazio sotto un angolo supplementare di φ $(\pi - \varphi)$, un campo rotante circolare di periodo T e d'ampiezza A sen φ.

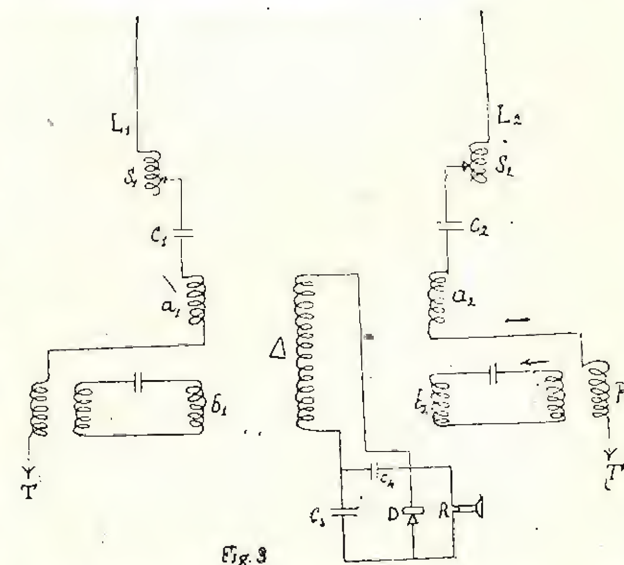


Fig. 3

Nella sua generalità, il sistema è quello schematizzato nella fig. 3. I due avvolgimenti identici a_1 e a_2 da un lato, b_1 e b_2 dall'altro, sono inseriti nei circuiti delle due antenne L_1 e L_2, i quali sono muniti degli ordinari dispositivi d'accordo, cioè le capacità variabili C_1 e C_2 e le autoinduzioni variabili S_1 e S_2. Il circuito di ricezione ha la propria autoinduzione costituita da un avvolgimento Δ, che è influenzato dalle correnti delle due antenne per mezzo degli avvolgimenti a_1, a_2 e b_1, b_2, accordati con le antenne stesse ed eccitati da queste. Ora, perchè si verifichi il fatto sopra citato, perchè cioè i due avvolgimenti a_2 e b_2 generino un campo rotante circolare, basta che questi avvolgimenti siano disposti su telai facenti tra loro un angolo $\pi - \varphi$, e che il campo di ciascuno di essi, attraversante l'avvolgimento Δ del circuito ricevitore, sia della stessa ampiezza. Vi sono due metodi per disporre i quattro rocchetti a_1, a_2, b_1, b_2; uno consiste nel disporli in modo da ottenere due campi rotanti circolari, ma aventi senso di rotazione inverso: i due campi si compongono secondo un vettore rettilineo alternativo

(1) Petit et Bouthillon: *La télégraphie sans fil*, 1910.

fisso nello spazio, l'inclinazione del quale è precisamente $\frac{\varphi}{2}$, ed in relazione con la posizione dei rocchetti a_1, a_2, b_1, b_2. Questa inclinazione viene determinata dalla posizione del rocchetto Δ, che vien fatto rotare sino ad ottenere un massimo d'intensità dei segnali.

Un altro sistema pure ingegnosissimo è quello oggetto del brevetto Artom 11 aprile 1907. Parte principale di esso è il Radiogoniometro, composto d'una bobina mobile intorno ad un asse $A B$ e girevole intorno ad un asse O nell'interno delle bobine fisse 1, 2,..... che fanno tra loro angoli qualsiasi. Si prenda per origine il piano $A B$ passante pel centro O e parallelo al piano d'avvolgimento della bobina mobile (fig. 4). Gli avvolgimenti sono fatti in modo tale che se si provoca nella bobina mobile una corrente oscillante, la corrente indotta nella bobina 1 sia della forma: I_0 sen ωt cos α (se si è supposto essere I_0 sen ωt la corrente indotta nella stessa bobina 1, quando i piani $O A$ e $O M$ coincidono). Se β è l'angolo formato dai piani delle due bobine 1 e 2, la corrente indotta nella 2 è:

$$I_0 \text{ sen } \omega t \cos (\alpha + \beta).$$

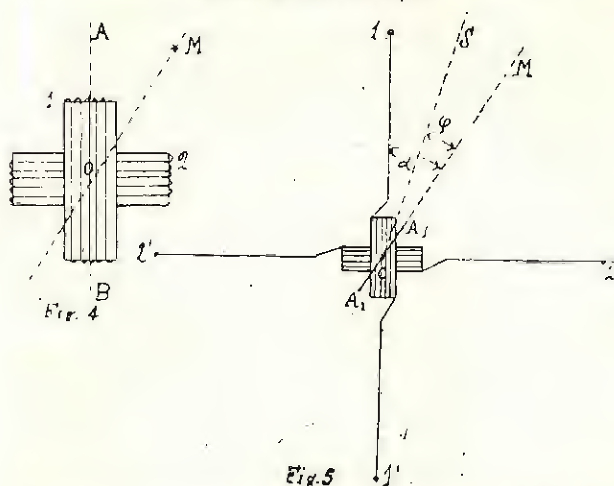


Fig. 4 Fig. 5

Supponiamo ora che le due estremità della bobina 1 siano riunite a due antenne verticali 1 e 1′, distanti di d l'una dall'altra e il cui piano passi per O; e che le due estremità della bobina 2 siano anch'esse riunite a due antenne verticali 2 e 2′ il cui piano, passante pure per O, è perpendicolare a quello delle prime due (fig. 5). Le quattro antenne servano da ricevitrici; la bobina mobile, allora, farà parte d'un circuito a *detector* e telefono.

Vediamo ora ciò che succede. Supponiamo che il posto trasmettitore sia in M, ad una grande distanza dall'apparecchio ricevitore, e tale che sia l'angolo $AOM = \alpha$.

La forza elettromotrice indotta in un'antenna ideale posta in O e delle stesse dimensioni delle antenne 1, 1′, 2, 2′, sia

$$I_0 \text{ sen } \omega t.$$

La f. e. m. indotta nell'antenna 1 è:

$$I_0 \text{ sen } (\omega t + \frac{\pi d}{\lambda} \cos \alpha);$$

nell'antenna 2 è:

$$I_0 \text{ sen } (\omega t - \frac{\pi d}{\lambda} \cos \alpha).$$

La f. e. m. risultante nella bobina I è dunque:

$$I_0 [\text{sen } (\omega t + \frac{\pi d}{\lambda} \cos \alpha) - \text{sen } (\omega t - \frac{\pi d}{\lambda} \cos \alpha)] = 2 I_0 \cos \omega t \text{ sen} \frac{\pi d}{\lambda} \cos \alpha.$$

Se si suppone che la distanza d delle antenne sia sufficentemente piccola, rispetto alla lunghezza d'onda λ, si potrà, senza errore apprezzabile, confondere sen $\frac{\pi d}{\lambda}$ cos α con l'arco corrispondente; basta, perchè ciò sia verificato, che si abbia $\frac{d}{\lambda} < \frac{1}{\varphi}$.

Allora la f. e. m. generata nella bobina I sarà:

$$2 I_0 \frac{\pi d}{\lambda} \cos \omega t \cos \alpha;$$

od anche, posto $2 I_0 \frac{\pi d}{\lambda} = E$,

$$E \cos \omega t \cos \alpha.$$

Così pure la f. e. m. generata nella bobina II sarà:

$$E \cos \omega t \cos \alpha.$$

Ora, se la bobina mobile del radiogoniometro fa l'angolo φ col piano della bobina I, le f. e. m. generate in questa bobina mobile saranno:

$$E \cos \omega t \cos \varphi$$

$$E \cos \omega t \text{ sen } \varphi$$

e la f. e. m. risultante sarà:

$$E \cos \omega t [\cos \alpha \cos \varphi + \text{sen } \alpha \text{ sen } \varphi] = E \cos \omega t \cos (\alpha - \varphi).$$

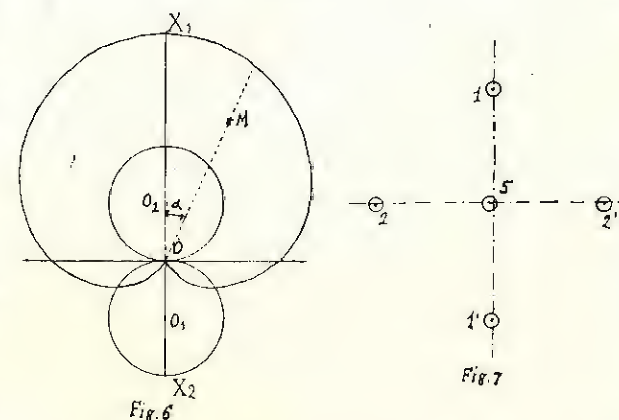


Fig. 6 Fig. 7

Se si traccia il diagramma polare, portando secondo i raggi la lunghezza $E \cos (\alpha - \varphi)$ e facendo variare l'angolo α, si trova che esso è formato da due cerchi tangenti nell'origine e aventi i rispettivi centri O_1, O_2 sulle semirette opposte OX_1, OX_2 (fig. 6). I segnali hanno il massimo di udibilità se il posto trasmettitore è nella direzione della bobina mobile; sono invece nulli se esso si trova nella direzione perpendicolare. Se si tratterà quindi di determinare la direzione d'una ignota stazione trasmettente, basterà far rotare la bobina mobile del radiogoniometro fino a che si abbia il massimo di ricezione. In pratica è generalmente più facile determinare i punti in cui la ricezione diviene troppo debole per essere intesa, piuttosto che i massimi.

In ogni modo, il metodo che si segue nella maggior parte dei casi per determinare la direzione del punto d'emissione è il seguente: osservate le posizioni dei due zeri che racchiudono un massimo, si traccia la bisettrice dell'angolo formato da queste due direzioni; detta bisettrice è la direzione del punto d'emissione. Ripetendo l'operazione un gran numero di volte e prendendo la media dei singoli risultati come risultato definitivo, si arriva ad una grande precisione dell'ordine di primo grado.

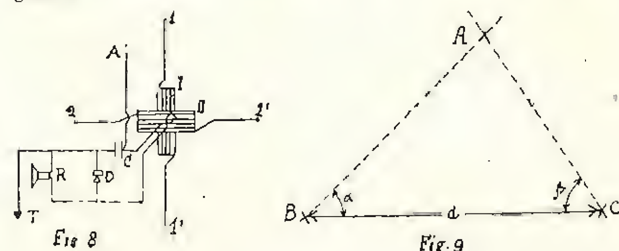


Fig. 8 Fig. 9

Generalizzando, se invece di due coppie d'antenne ad angolo retto, si considerano dapprima tre coppie d'antenne i cui piani fanno tra loro angoli di 60° e un radiogoniometro a tre bobine, poi quattro coppie d'antenne a 45° e un radiogoniometro a quattro bobine, e così di seguito, con ragionamenti analoghi a quello poc'anzi esposto si ottengono le conclusioni seguenti:

1.° Per un numero determinato di coppie d'antenne 11′, 22′, 33′...... di dimensioni fissate, esiste in ogni caso una lunghezza d'onda critica, sotto la quale la direzione della bobina mobile non è esattamente quella del punto d'emissione.

2.° Questa lunghezza d'onda critica, e l'ampiezza della variazione del massimo quando l'orientazione varia, sono tanto più piccole quanto è più grande il numero delle coppie d'antenne.

3.° L'intensità di ricezione dei segnali è tanto più debole quanto più grande è la distanza fra le due antenne.

Vi sono in realtà, per una data direzione della bobina mobile, non una, ma due direzioni di ricezione massima, opposte l'una all'altra e situate nel piano della bobina mobile, come dimostra il diagramma prima citato (fig. 6). A questo si rimedia servendosi d'una quinta antenna (1) la cui base è al centro del quadrato che ha per vertici le quattro antenne 1, 1′, 2, 2′ (fig. 7), e identica a quest'ultime, inserita nel sistema ricevitore secondo la disposizione indicata nella fig. 8; con ciò il sistema, da bilaterale diventa unilaterale, e la direzione del punto d'emissione può essere determinata senza alcuna ambiguità.

Si supponga ora che una stazione radiotelegrafica A (fig. 9), una nave, per esempio, faccia delle emissioni continue, le quali vengano intese da due stazioni costiere B e C capaci di determinare la direzione del punto d'emissione. Conosciuta la distanza d fra B e C, con un semplice calcolo trigonometrico, la posizione della nave è determinata con grande approssimazione. A sua volta la nave, se fosse provvista d'apparecchi ne-

(1) Petit e Bouthillon: *La télégraphie sans fil*, 1910.

cessari, potrebbe, determinando la direzione delle due stazioni trasmettenti *B* e *C*, dedurne la propria posizione.

Determinata la posizione del posto trasmettente, interessa molte volte conoscere la lunghezza d'onda impiegata, la quantità d'energia irradiata e quindi la portata di esso, almeno approssimativamente.

Quanto alla prima questione, esistono apparecchi semplicissimi (ondometri) che per mezzo di autoinduzioni e di capacità variabile graduate empiricamente, forniscono risultati di grande esattezza.

Per la determinazione della quantità d'energia citerò due dispositivi, ambedue fondati sugli effetti termici generati dalle oscillazioni elettromagnetiche in opportuni apparecchi intercalati nel circuito antenna-terra: il metodo termoelettrico e il metodo bolometrico.

Nel primo, un sottilissimo filo di platino *BC* (fig. 10), è percorso dalle correnti oscillanti indotte nell'antenna *A*, che lo riscaldano pel noto effetto teorizzato da Joule. Il filo di platino è teso vicinissimo ad una coppia termoelettrica bismuto-antimonio, facente parte di un congegno mobile il quale è composto dal conduttore *OPQR* di piccolissima resistenza e formante un'unica spira riunita ai poli della coppia, e dallo specchietto *T*, in modo da riscaldare la spira per irradiamento. Questo congegno è girevole tra i poli *NS* d'un potente magnete permanente, nella stessa guisa dei galvanometri d'Arsonval. Siccome la resistenza è minima, l'intensità che percorre il circuito *OPQR* è sufficientemente grande per produrre degli spostamenti del congegno, i quali sono rivelati per riflessione dallo specchietto *T*. L'istrumento però fornisce risultati non sempre attendibili, essendo molto sensibile alle azioni esterne.

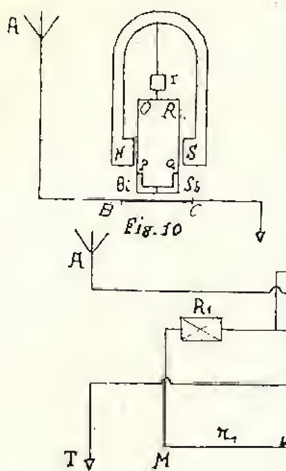


Fig. 10

Fig. 11

Più esatto, dal lato pratico, è il metodo bolometrico, schematizzato nella figura 11. Un bolometro, costituito dalla losanga di filo di platino *abcd*, fa parte tanto del circuito antenna-terra, quanto d'un ordinario ponte di Wheastone. Quest'ultimo è composto delle cassette di resistenza R_1, R_2, del filo teso *MN* sul quale scorre un corsoio; del galvanometro *G* inserito nel ponte propriamente detto; d'una pila *P* e d'un altro bolometro *a' b' c' d'* che, assieme al primo ed a questo vicinissimo, è contenuto in un astuccio d'argento a doppia parete. Quando il filo bolometrico *abcd* è percorso dalle oscillazioni elettriche provenienti dall'antenna, esso si riscalda. La sua resistenza aumentando pel riscaldamento, le resistenze r_1, r_2, R_1, R_2 cessano di soddisfare alla nota proporzionalità, perciò l'intensità nel ponte *SR* non sarà più nulla, e l'ago del galvanometro subirà una deviazione, apprezzabile col metodo della riflessione, che ci fornirà una misura dell'energia ricevuta.

Tanto il filo di platino *BC* della fig. 10, quanto i bolometri *a' b' c' d'* e *a b c d* della fig. 11, dovendo riscaldarsi per azione delle correnti oscillanti indotte nell'antenna che sono d'intensità debolissima, devono presentare una grande resistenza. Merita quindi speciale attenzione la loro costruzione, che generalmente viene eseguita secondo il metodo di Lummer e Kurlbaum. Una placca sottile di platino è posta su di una placca d'argento dieci volte più spessa; si saldano ambedue al rosso e si appiattiscono in modo che lo spessore della foglia di platino sia ridotto a 0,3 μ = mm. 0,0003. Si tagliano in seguito, per mezzo d'una macchina a dividere, una striscia lunga circa 90 mm. e larga 1/30 di mm. Se ne saldano le estremità a due laminette di rame; poi si discioglie l'argento nell'acido nitrico. Rimangono così delle striscioline di platino, con le quali sono formate le losanghe *a b c d*, *a' b' c' d'* e il conduttore *BC*.

Con la scorta degli apparecchi che ho descritto, potranno quindi essere determinate, da un posto ricevente, le principali caratteristiche (posizione, lunghezza d'onda, portata) che individuano pienamente una ignota stazione trasmettente della quale si percepiscono i segnali. A. BANFI.

INFORMAZIONI

Come sapere se una stanza è troppo umida.

Da tempo è stato affermata la maggior mortalità che dànno i quartieri ove le abitazioni sono umide, e d'altro canto la medicina sperimentale ha dimostrato che un animale raffreddato è più accessibile all'azione dei germi morbigeni. Si sa ancora che l'umidità è molto pregiudizievole alla conservazione dei fabbricati, particolarmente causa le fungosità del «merulius lacrymans» che penetra per tutto, attraversa anche le tinture, imbeve muri e mobili vicini di un liquido caustico del quale si spiegano benissimo i danni sapendo che v'è contenuto dell'acido solforico. Bisogna infine ricordare che i muri imbevuti d'umidità sono soggetti a spaccarsi per effetto del gelo.

Premesso ciò, ecco come provvedere per valutare il grado d'umidità di un appartamento.

Si pone un chilogrammo di calce in ognuna delle stanze che si sospetta non siano sufficientemente asciutte, e di ognuna di tali stanze si chiudono ermeticamente porte e finestre. La calce va ripesata dopo ventiquattro ore. L'aumento di peso non deve superare i 10 grammi, ossia l'uno per cento. Se v'è aumento di peso maggiore la stanza deve essere considerata insalubre.

Visibilità di onde sonore.

Nell'«Astronomie» del luglio 1917 vennero pubblicate tre lettere, pervenute da tre località di zona combattente, descriventi l'apparizione di archi concentrici di luce e di ombra susseguentisi rapidamente in cielo durante un violento bombardamento. Nel primo caso il fenomeno fu visto da tutti i componenti di una batteria: gli archi si susseguivano con la rapidità di onde sonore e la loro apparizione coincideva con le scariche successive dei mortai. Lo spazio fra gli archi era maggiore pei grossi calibri. Apparentemente la loro visibilità, durata nell'assieme circa dieci minuti, dipendeva dalla particolare relativa posizione degli osservatori e del cannone rispetto alle nubi ed al sole.

In altro caso, descritto da un curato francese, il fenomeno prese la forma di tenui strisce solcanti un cielo azzurro chiazzato da lievi nubi. Esse furono vedute circa a metà spazio, sull'orizzonte, fra il nord e lo zenit, ed erano a forma di archi di cerchio. In questo come nel caso precedente gli osservatori paragonano i cerchi all'ondeggiamento concentrico prodotto da un sasso lanciato nell'acqua. L'atmosfera era calma.

Nella terza descrizione il narratore paragona le linee moventesi in cielo ai raggi di una ruota gigantesca.

Due degli scriventi attribuiscono il fenomeno ad onde di suono, alternata rarefazione e condensazione dell'aria in forma di cerchi aumentanti di raggio. Il fenomeno ottico riguardante la produzione di simili anelli non è nuovo come discussione scientifica e già se ne era occupato T. A. Perret nella sua descrizione di *archi sfolgoranti* veduti durante una eruzione vulcanica.

Un siero di guerra.

Dànno notizia i periodici americani che l'Istituto Rochefeller di ricerche mediche ha iniziato la fornitura, alle autorità mediche dei paesi alleati, di un siero ritenuto antitossico contro la cancrena prodotta da gas asfissianti. Il trovato sarebbe dovuto a ricerche compiute dal dott. Carroll G. Bull e dalla signorina Ita Prichett.

Inversione fotografica.

È stato trovato che le fotografie prese alla sommità del cono di un vulcano dànno delle positive in luogo di negative e che in generale tutte le fotografie prese nelle vicinanze di un vulcano presentano delle differenze dalle negative comuni: cioè, presentano un contorno fortemente segnato al profilo delle montagne, degli alberi e delle loro ombre proiettate sulle acque. Si ritenne sulle prime che tale fenomeno fosse dovuto ad alcune sostanze radio-attive contenute nell'atmosfera delle zone vulcaniche; ma fu poi sperimentalmente dimostrato che la lava non dà raggi radioattivi. Fotografie prese accanto a sorgenti solforose termali mostrarono i mutamenti suddetti sulla lastra fotografica. Da questi fatti è risultato che un gas come il biossido di zolfo, presente sempre nell'atmosfera delle zone vulcaniche, ha una azione sulla gelatina di bromuro d'argento delle lastre sensibili e produce l'inversione notata. In seguito ad esperimenti di laboratorio fu assodato che le lastre preparate al bromuro d'argento dànno risultati inversi sotto l'azione del gas SO_2 e si possono ottenere negative o positive se la concentrazione di SO_2, il tempo della durata dell'esposizione a tale gas e l'intensità della luce incidentale soddisfano a talune particolari condizioni. A costante concentramento del gas SO_2 i gradi d'inversione sono differenti e relativi al tempo d'esposizione. Se il tempo d'esposizione è costante i gradi d'inversione sono differenti a norma del concentramento del gas SO_2. Esiste dunque per le inversioni fotografiche l'azione cumulativa tra l'esposizione ai gas ed alla luce. L'azione del gas SO_2 gradualmente diminuisce col tempo e sparisce generalmente in diverse ore.

LA SCIENZA PER TUTTI

renderà conto nella nuova rubrica "RECENSIONI" di ogni pubblicazione d'indole scientifica che verrà inviata alla redazione - Milano, Via Pasquirolo, 14, Casa Editrice Sonzogno - in doppio esemplare ::

Nessuna opera — e massimamente se di scienza o di filosofia — rappresenta una linea chiusa di pensiero; qualunque ne sia l'indole, qualunque ne sia la portata. Anche come opera personale — anzi, in quanto prodotto d'una mente che l'ha costruita a propria somiglianza — essa costituisce un istante nuovo nella storia del pensiero; istante collegato in continuità immediata col pensiero che fu da un lato e con quello che potrà essere dall'altro, e che, comunque, prende un posto proprio nel complesso del pensiero contemporaneo. Essa dunque, come frutto degli sforzi intellettuali che la precedettero e come seme di quelli che la seguiranno, assume un valore trascendente il valore empirico della cognizione in sè e per sè .. ..

Il pensiero umano, dilagando con le sue grandi linee oltre opposizioni di scuole ed antinomie di ipotesi, costituisce nella sua totalità una sola, grande, omogenea corrente spirituale. .. ..

L'oggi non è che uno stadio dell'ieri. - Consideriamo con amore e con rispetto il tesoro intellettuale del passato, perchè è solo in una storia della scienza che la scienza stessa trova il proprio significato reale; così come è nella conoscenza della scienza d'oggi, e soltanto in essa, che si può trovare una comprensione della storia sua .

Tale il programma con cui si è iniziata la nuova rubrica .. ..

"Recensioni„ della Scienza per Tutti